

.....  
(19) **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**  
.....

**KOREAN PATENT ABSTRACTS**

(11)Publication number: **1020060095576 A**

(43)Date of publication of application:  
**31.08.2006**

.....  
(21)Application number: **1020067013269**

(71)Applicant: **QUALCOMM INCORPORATED**

(22)Date of filing: **30.06.2006**

(72)Inventor: **WALTON J.**

(30)Priority: **01.12.2003 US2003 725904**

**RODNEY KETCHUM JOHN W.**

(51)Int. Cl **H04B 7/26**  
**H04B 7/04**

.....  
**(54) METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING AN EFFICIENT CONTROL CHANNEL STRUCTURE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

**(57) Abstract:**

According to one aspect of the invention, a method is provided in which a control channel used for transmitting control information is partitioned into a plurality of subchannels each of which is operated at a specific data rate. For each of one or more user terminals, one of the subchannels is selected based on one or more selection criteria for transmitting control information from an access point to the respective user terminal. Control information is transmitted from the access point to a user terminal on a particular subchannel selected for the respective user terminal. At the user terminal, one or more subchannels are decoded to obtain control information designated for the user terminal.

Legal Status

Date of request for an examination (20060630)

Notification date of refusal decision ( )

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20080227)

Patent registration number ( )

Date of registration ( )

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent ( )

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.  
H04B 7/26 (2006.01)  
H04B 7/04 (2006.01)  
(11) 공개번호 10-2006-0095576  
(43) 공개일자 2006년08월31일

(21) 출원번호 10-2006-7013269  
(22) 출원일자 2006년06월30일  
번역문 제출일자 2006년06월30일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/038198  
국제출원일자 2004년11월15일  
(87) 국제공개번호 WO 2005/055527  
국제공개일자 2005년06월16일

(30) 우선권주장 10/725,904 2003년12월01일 미국(US)  
(71) 출원인 칼컴 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)  
(72) 발명자 왈튼, 제이. 로드니  
미국 01741 매사추세츠 칼라일 하이우즈 레인 85  
케첩, 존 더블유.  
미국 01451 매사추세츠 하버드 캔들베리 레인 37  
(74) 대리인 남상선

심사청구 : 있음

(54) 무선 통신 시스템에서 효율적인 제어 채널 구조를 제공하는방법 및 장치

요약

본 발명의 한 형태에 따르면, 제어 정보를 전송하는데 사용되는 제어 채널이 각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 다수의 부채널로 분할되는 방법이 제공된다. 하나 이상의 사용자 단말 각각에 대해, 액세스 포인트로부터 각 사용자 단말로 제어 정보를 전송하기 위한 하나 이상의 선택 기준을 기초로 부채널들 중 하나가 선택된다. 제어 정보는 각 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 액세스 포인트로부터 사용자 단말로 전송된다. 사용자 단말에서, 하나 이상의 부채널은 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 취득하도록 디코딩된다.

대표도

도 7

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 데이터 통신 및 처리에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 근거리 통신망(WLAN) 통신 시스템에서 효율적인 제어 채널 구조를 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

## 배경기술

무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등 다양한 종류의 통신을 제공하도록 널리 전개되었다. 이러한 시스템들은 가용 시스템 자원을 공유함으로써 순차적으로 또는 동시에 다수의 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속 시스템일 수 있다. 다중 접속 시스템들의 예로는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 시스템, 시분할 다중 접속(TDMA) 시스템 및 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 시스템을 포함한다.

근년, 무선 링크에 의해 무선 전자 장치들(예를 들어, 컴퓨터) 사이의 통신을 가능하게 하는 각종 WLAN 표준(예를 들어, IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g 등)에 따라 무선 근거리 통신망(WLAN) 또한 널리 전개되었다. WLAN은 허브 및/또는 라우터와 같이 작동하며 네트워크의 다른 무선 장치들(예를 들어, 사용자 단말 또는 사용자국)에 대한 접속성을 제공하는 액세스 포인트(또는 기지국)라 하는 장치를 이용할 수 있다. 액세스 포인트는 유선 LAN에 WLAN을 접속(또는 "브리지") 하여, LAN 자원에 대한 무선 장치 액세스를 가능하게 할 수도 있다.

무선 통신 시스템에서, 송신기 유닛으로부터의 무선 주파수(RF) 변조 신호는 다수의 전파 경로를 통해 수신기 유닛에 도달할 수 있다. 전파 경로의 특징은 통상적으로 페이딩이나 다중 경로와 같은 여러 요소로 인해 시간에 따라 변화한다. 유해한 경로 영향에 대한 다이버시티를 제공하고 성능을 개선하기 위해, 다수의 송신 및 수신 안테나가 사용될 수 있다. 송신 및 수신 안테나 사이의 전파 경로가 선형적으로 독립적이라면(예를 들어, 한 경로를 통한 전송이 다른 경로를 통한 전송의 선형 조합으로서 형성되지 않는다면), 데이터 전송을 정확하게 수신할 가능성은 안테나 수가 증가함에 따라 높아진다. 일반적으로, 송신 및 수신 안테나 수가 증가함에 따라 다이버시티가 증가하고 성능이 향상된다.

MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수의( $N_T$ ) 송신 안테나 및 다수의( $N_R$ ) 수신 안테나를 사용한다.  $N_T$ 개의 송신 안테나 및  $N_R$ 개의 수신 안테나에 의해 형성된 MIMO 채널은  $N_S$ 개의 공간 채널로 분해될 수 있으며,  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다.  $N_S$ 개의 공간 채널 각각은 차원에 대응한다. MIMO 시스템은 다수의 송신 및 수신 안테나에 의해 형성된 추가 차원이 이용되는 경우 개선된 성능(예를 들어, 증가한 전송 용량 및/또는 더 높은 신뢰도)을 제공할 수 있다.

예시적인 MIMO WLAN 시스템은 본원의 양수인에게 양도된 미국 특허 출원 10/693,419호에 개시되어 있다. 이러한 MIMO WLAN 시스템은 다양한 종류의 서비스를 제공하고 다양한 종류의 애플리케이션을 지원하도록 구성될 수 있으며, 높은 수준의 시스템 성능을 달성할 수 있다. 다양한 실시예에서, MIMO 및 직교 주파수 분할 다중화(OFDM)가 이용되어 높은 스펙트럼 효율을 달성하고, 유해한 경로 영향에 맞서며, 다른 이득을 제공할 수 있다. 시스템의 각 액세스 포인트는 다수의 사용자 단말을 지원하도록 구성될 수 있다. 다운로드 및 업링크의 할당은 사용자 단말 요건, 채널 상태 및 다른 요소들에 좌우될 수 있다.

일 실시예에서, 상술한 미국 특허 출원에 개시된 것과 같은 WLAN 시스템은 효율적인 다운로드 및 업링크 전송을 지원하도록 설계된 채널 구조를 이용한다. 이러한 채널 구조는 시스템 파라미터 및 자원 할당의 시그널링, 다운로드 및 업링크 데이터 전송, 시스템의 임의 접속 등 다양한 기능에 사용될 수 있다. 이러한 전송 채널의 다양한 속성은 시스템이 채널 전환 및 상태 로딩에 쉽게 적응하도록 구성될 수 있다. 전송 채널들 중 순방향 제어 채널(FCCH)이라 하는 채널은 다운로드 및 업링크 상에서의 자원 할당(예를 들어, 채널 할당)을 위해 액세스 포인트에 의해 사용될 수 있다. FCCH는 다른 전송 채널 상에서 수신된 메시지에 대한 확인 응답을 제공하는데 사용될 수도 있다.

상술한 미국 특허 출원에 개시된 바와 같이, 일 실시예에서 FCCH는 다른 데이터 전송률(예를 들어, 4개의 다른 데이터 전송률)로 전송되거나 동작할 수 있다. 예를 들어, 다른 데이터 전송률은 0.25bps/Hz, 0.5bps/Hz, 1bps/Hz 및 2bps/Hz를 포함할 수 있다. 그러나 이러한 구성에서, FCCH에 사용되는 전송률은 시스템에서 최악의 경우의 사용자(즉, 가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 사용자)에 의해 지시된다. 이러한 방식은 더 높은 전송률로 동작할 수 없는 단일 사용자가 시스템의 다른 사용자들이 더 높은 데이터 전송률로 동작할 수 있더라도 FCCH의 효율 및 이용을 감소시킬 수 있기 때문에 비효율적이다.

따라서 다른 데이터 전송률로 동작할 수 있는 여러 다른 사용자를 수용할 수 있는 보다 효율적인 제어 채널 구조를 제공하는 방법 및 장치가 필요하다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명의 다양한 형태 및 실시예는 하기에 보다 상세히 설명된다. 본 발명의 한 형태에 따르면, 제어 정보를 전송하는데 사용되는 제어 채널이 각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 다수의 부채널로 분할되는 방법이 제공된다. 하나 이상의 사용자 단말 각각에 대해, 액세스 포인트로부터 각 사용자 단말로 제어 정보를 전송하기 위한 하나 이상의 선택 기준을 기초로 부채널들 중 하나가 선택된다. 제어 정보는 각 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 액세스 포인트로부터 사용자 단말로 전송된다. 사용자 단말에서, 하나 이상의 부채널은 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 취득하도록 디코딩된다.

#### 도면의 간단한 설명

본 발명의 다양한 특징 및 형태는 다음 도면과 관련하여 후술하는 상세한 설명으로부터 이해될 수 있다.

도 1은 본 발명의 교지가 구현되는 MIMO WLAN 시스템의 블록도를 나타낸다.

도 2는 MIMO WLAN 시스템의 계층 구조를 나타낸다.

도 3은 액세스 포인트 및 사용자 단말의 각종 구성요소를 나타내는 블록도이다.

도 4a, 4b 및 4c는 각각 TDD-TDM 프레임 구조, FDD-TDM 프레임 구조 및 FDD-CDM 프레임 구조를 나타낸다.

도 5는 5개의 전송 채널 - BCH, FCCH, FCH, RCH, RACH를 구비한 TDD-TDM 프레임 구조를 나타낸다.

도 6a 및 6b는 각종 전송 채널의 다양한 PDU 포맷을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 FCCH 구조를 나타낸다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 디코딩 프로세스의 흐름도를 나타낸다.

#### 실시예

여기서 "예시적인"이란 단어는 "예시, 예증 또는 실례가 되는 것"을 의미하는데 사용된다. 여기서 "예시적인" 것으로 설명한 어떤 실시예도 다른 실시예나 설계보다 반드시 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 교지가 구현되는 MIMO WLAN 시스템(100)을 나타낸다. 도 1에 나타난 바와 같이, MIMO WLAN 시스템(100)은 다수의 사용자 단말(UT; 120)에 대한 통신을 지원하는 다수의 액세스 포인트(AP; 110)를 포함한다. 간결성을 위해, 도 1에는 2개의 액세스 포인트(110)만 도시한다. 액세스 포인트는 여기서 기지국, 액세스 제어기 또는 통신 제어기라 할 수도 있다.

사용자 단말(120)은 시스템 전반에 분산될 수 있다. 각 사용자 단말은 액세스 포인트와 통신할 수 있는 고정 또는 이동 단말일 수 있다. 사용자 단말은 여기서 이동국, 원격국, 액세스 단말, 사용자 설비(UE), 무선 장치 또는 다른 어떤 용어로 부를 수도 있다. 각 사용자 단말은 소정 순간에 다운링크 및/또는 업링크 상에서 하나 또는 가능하면 다수의 액세스 포인트와 통신할 수 있다. (순방향 링크라고도 하는) 다운링크는 액세스 포인트로부터 사용자 단말로의 전송을 말하고, (역방향 링크라고도 하는) 업링크는 사용자 단말로부터 액세스 포인트로의 전송을 말한다.

도 1에서, 액세스 포인트(110a)는 사용자 단말(120a~120f)과 통신하고, 액세스 포인트(110b)는 사용자 단말(120f~120k)과 통신한다. 시스템(100)의 특정 설계에 따라, 액세스 포인트는 다수의 사용자 단말과 동시에(예를 들어, 다수의 코드 채널 또는 부채널에 의해) 또는 순차적으로(예를 들어, 다수의 타임 슬롯에 의해) 통신할 수도 있다. 소정 순간에, 사용자 단말은 하나 또는 다수의 액세스 포인트로부터 다운링크 전송을 수신할 수 있다. 각 액세스 포인트로부터의 다운링크 전송은 다수의 사용자 단말에 의해 수신될 오버헤드 데이터, 특정 사용자 단말에 의해 수신될 사용자 지정 데이터, 다른 종류의 데이터, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 오버헤드 데이터는 파일럿, 페이지 및 방송 메시지, 시스템 파라미터 등을 포함할 수 있다.

일 실시예에서, MIMO WLAN 시스템은 중앙 제어기 네트워크 구조에 기반한다. 따라서 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트(110)들에 연결되며, 추가로 다른 시스템 및 네트워크에 연결될 수도 있다. 예를 들어, 시스템 제어기(130)는 패킷 데이터 네트워크(PDN), 유선 근거리 통신망(LAN), 광역 통신망, 인터넷, 공중 전화 교환망(PSTN), 셀룰러 통신망 등에 연결될 수도 있다. 시스템 제어기(130)는 (1) 연결된 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어, (2) 액세스 포인트들 사이의 데이터 라우팅, (3) 액세스 포인트에 의해 서비스되는 사용자 단말과의 통신 접속 및 제어 등 여러 기능을 수행하도록 설계될 수 있다. 도 1에 나타난 MIMO WLAN 시스템은 선택된 작동 대역에 지정된 대역폭 및 방사 제약을 조건으로 하는 다양한 주파수 대역(예를 들어, 2.4GHz 및 5.xGHz U-NII 대역)에서 작동할 수 있다.

일 실시예에서, 각 액세스 포인트는 데이터 전송 및 수신을 위한 다수의 송신 및 수신 안테나(예를 들어, 4개의 송신 및 수신 안테나)를 구비할 수 있다. 각 사용자 단말은 데이터 전송 및 수신을 위한 단일 송신/수신 안테나 또는 다수의 송신/수신 안테나를 구비할 수 있다. 각 사용자 단말 타입에 의해 사용되는 안테나 수는 예를 들어 사용자 단말에 의해 지원될 서비스(예를 들어, 음성, 데이터 또는 둘 다), 가격 고려, 관리 제약, 안전 문제 등 다양한 요소에 좌우될 수 있다.

소정의 다중 안테나 액세스 포인트 및 다중 안테나 사용자 단말 쌍에 대해, MIMO 채널은 데이터 전송에 이용 가능한  $N_T$ 개의 송신 안테나 및  $N_R$ 개의 수신 안테나에 의해 형성된다. 다른 MIMO 채널이 액세스 포인트와 여러 다중 안테나 사용자 단말 사이에 형성될 수 있다. 각 MIMO 채널은  $N_S$ 개의 공간 채널로 분해될 수 있으며,  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다.  $N_S$ 개의 데이터 스트림이  $N_S$ 개의 공간 채널 상에서 전송될 수 있다. 공간 처리는 수신기에서 필요하며,  $N_S$ 개의 공간 채널 상에서 다수의 데이터 스트림을 전송하기 위해 송신기에서 수행될 수도 있고 수행되지 않을 수도 있다.

$N_S$ 개의 공간 채널은 서로 직교할 수도 있고 직교하지 않을 수도 있다. 이는 (1) 직교 공간 채널을 얻기 위해 송신기에서 공간 처리가 수행되는지 여부, (2) 공간 채널을 직교화하는데 있어 송신기와 수신기 양쪽에서의 공간 처리가 성공적이었는지 여부와 같이 다양한 요소에 좌우된다. 송신기에서 공간 처리가 수행되지 않는다면,  $N_S$ 개의 공간 채널은  $N_S$ 개의 송신 안테나로 형성될 수도 있고, 서로 직교하지 않을 것이다.

$N_S$ 개의 공간 채널은 상술한 미국 특허 출원에 개시된 바와 같이 MIMO 채널의 채널 응답 행렬을 분해함으로써 직교화될 수 있다. 액세스 포인트의 소정 개수(예를 들어, 4개)의 안테나에 대해, 각 사용자 단말에 이용 가능한 공간 채널의 수는 그 단말에 의해 사용되는 안테나 수 및 액세스 포인트 안테나와 사용자 단말 안테나를 연결하는 무선 MIMO 채널의 특성에 좌우된다. 사용자 단말이 하나의 안테나를 구비한다면, 액세스 포인트에서의 4개의 안테나 및 사용자 단말에서의 단일 안테나가 다운링크에 대한 다중 입력 단일 출력(MISO) 채널 및 업링크에 대한 단일 입력 다중 출력(SIMO) 채널을 형성한다.

도 1에 나타난 MIMO WLAN 시스템은 하기의 표 1에 나타난 바와 같이 다양한 전송 모드를 지원하도록 설계 및 구성될 수 있다.

표 1

전송 모드	설명
SIMO	데이터는 단일 안테나로부터 전송되지만, 수신 다이버시티를 위해 다수의 안테나에 의해 수신될 수 있다.
다이버시티	데이터는 다수의 송신 안테나 및/또는 다수의 부대역으로부터 과다하게 전송된다.
빔 조정	데이터는 MIMO 채널의 주요한 고유 모드에 대한 위상 조정 정보를 이용하여 단일(최상의) 공간 채널 상에서 충분한 전력으로 전송된다.
공간 다중화	보다 높은 스펙트럼 효율을 달성하기 위해 데이터는 다수의 공간 채널 상에서 전송된다.

각 사용자 단말의 다운링크 및 업링크에 이용 가능한 전송 모드는 사용자 단말에서 사용되는 안테나 수에 좌우된다. 표 2는 다운링크 및 업링크에 대해 여러 가지 단말 종류에 이용 가능한 전송 모드를 기재하고 있으며, 액세스 포인트에 다수(예를 들어, 4개)의 안테나가 있다고 가정한다.

표 2

전송 모드	다운링크		업링크	
	단일 안테나 사용자 단말	다중 안테나 사용자 단말	단일 안테나 사용자 단말	다중 안테나 사용자 단말
MISO(다운링크에 대해)/SIMO(업링크에 대해)	X	X	X	X
다이버시티	X	X		X
빔 조정	X	X		X
공간 다중화		X		X

실시예에서, MIMO WLAN 시스템은 OFDM을 이용하여 전체 시스템 대역폭을 다수( $N_F$ )의 직교 부대역으로 효율적으로 분할한다. 부대역은 톤(tone), 빈(bin) 또는 주파수 채널이라고도 한다. OFDM에 의해 각 부대역은 데이터로 변조될 수 있는 각 부반송파와 관련된다. OFDM을 이용하는 MIMO 시스템의 경우, 각 부대역의 각 공간 채널은 개별 전송 채널로 볼 수 있으며, 각 부대역에 관련된 복소 이득은 부대역 대역폭에 걸쳐 효율적으로 일정하다.

일 실시예에서, 시스템 대역폭은 64개의 직교 부대역(즉,  $N_F = 64$ )으로 분할될 수 있으며, 이들에는  $-32 \sim +31$ 의 지표가 할당된다. 64개의 부대역 중 (예를 들어,  $\pm\{1, \dots, 6, 8, \dots, 20, 22, \dots, 26\}$ 의 지표를 갖는) 48개의 부대역이 데이터에 사용될 수 있고, (예를 들어,  $\pm\{7, 21\}$ 의 지표를 갖는) 4개의 부대역이 파일럿 및 가능하면 시그널링에 사용될 수 있으며, (0의 지표를 갖는) DC 부대역은 사용되지 않고, 나머지 부대역들 또한 사용되지 않고 보호 부대역의 기능을 한다. 이 OFDM 부대역 구조는 공공연히 이용 가능한 1999년 9월 "파트 11: 무선 LAN 매체 액세스 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 사양: 5GHz 대역의 고속 물리층"이라는 명칭의 IEEE 표준 802.11a 문서에 보다 상세히 기재되어 있다. 다른 실시예에서, 다른 개수의 부대역 및 다양한 다른 OFDM 부대역 구조가 MIMO WLAN 시스템에 대해 구현될 수도 있다. 예를 들어,  $-26 \sim +26$ 의 지표를 갖는 53개의 부대역 모두 데이터 전송에 사용될 수도 있다. 다른 예로서, 128-부대역 구조, 256-부대역 구조 또는 다른 어떤 개수의 부대역을 갖는 부대역 구조가 사용될 수도 있다.

OFDM의 경우, 각 부대역 상에서 전송되는 데이터는 우선 그 부대역에 이용하기 위해 선택된 특정 변조 방식을 이용하여 변조된다(즉, 심벌 매핑된다). 미사용 부대역에는 0이 제공된다. 심벌 주기마다,  $N_F$ 개의 모든 부대역에 대한 변조 심벌 및 0이 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 이용하여 시간 도메인으로 변환되어,  $N_F$ 개의 시간 도메인 샘플을 포함하는 변환 샘플을 구한다. 각 변환 심벌의 듀레이션은 각 부대역의 대역폭에 역비례하여 관련된다. MIMO WLAN 시스템에 대한 어떤 특정 설계에서, 시스템 대역폭은 20MHz이고,  $N_F = 64$ , 각 부대역의 대역폭은 312.5kHz, 각 변환 심벌의 듀레이션은  $3.2\mu s$ 이다.

OFDM은 주파수 선택 페이딩에 맞서는 능력과 같은 어떤 이점들을 제공할 수 있으며, 이는 전체 시스템 대역폭의 여러 다른 주파수에서 다른 채널 이득으로 특성화된다. 주파수 선택 페이딩은 심벌간 간섭(ISI)을 일으키는 것으로 알려져 있으며, ISI는 수신 신호의 각 심벌이 수신 신호의 다음 심벌들에 왜곡으로 작용하게 하는 현상이다. ISI 왜곡은 수신된 심벌들을 정확하게 검출하는 능력에 악영향을 줌으로써 성능을 열화시킨다. 주파수 선택 페이딩은 종래에는 변환된 각 심벌의 일부를 반복함으로써(또는 주기적인 프리픽스를 부가함으로써) 대응하는 OFDM 심벌을 형성하여 전송하는 것으로 OFDM이 맞설 수 있다.

각 OFDM 심벌에 대한 주기적인 프리픽스의 길이(즉, 반복량)는 무선 채널의 지연 확산에 좌우된다. 특히, ISI에 효율적으로 맞서기 위해, 주기적인 프리픽스는 시스템의 최대 예상 지연 확산보다 길어야 한다.

실시예에서, 예상 지연 확산에 따라 서로 다른 길이의 주기적 프리픽스들이 OFDM 심벌에 사용될 수 있다. 상술한 MIMO WLAN 시스템의 경우, 400ns(8개의 샘플) 또는 800ns(16개의 샘플)의 주기적 프리픽스가 OFDM 심벌용으로 선택될 수 있다. "짧은" OFDM 심벌은 400ns 주기적 프리픽스를 사용하며  $3.6\mu s$ 의 듀레이션을 갖는다. "긴" OFDM 심벌은 800ns 주기적 프리픽스를 사용하며  $4.0\mu s$ 의 듀레이션을 갖는다. 최대 예상 지연 확산이 400ns 이하라면 짧은 OFDM 심벌이 사용될 수 있고, 지연 확산이 400ns보다 크다면 긴 OFDM 심벌이 사용될 수 있다. 서로 다른 전송 채널용으로는 서로 다른 주기적 프리픽스가 선택될 수 있으며, 주기적 프리픽스는 후술하는 바와 같이 동적으로 선택 가능할 수도 있다. 소정의 일정한 시간 간격으로 더 짧은 듀레이션의 OFDM 심벌이 더 많이 전송될 수 있으므로 가능하면 더 짧은 주기적 프리픽스를 사용함으로써 보다 높은 시스템 스루풋이 달성될 수 있다.

도 2는 MIMO WLAN 시스템에 사용될 수 있는 계층 구조(200)를 나타낸다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 일 실시예에서 계층 구조(200)는 (1) 거의 계층 3 및 더 높은 ISO/OSI 기준 모델(상위 계층들)에 해당하는 애플리케이션 및 상위 계층 프로토콜, (2) 계층 2(링크 계층)에 해당하는 프로토콜 및 서비스, (3) 계층 1(물리 계층)에 해당하는 프로토콜 및 서비스를 포함한다.

상위 계층은 시그널링 서비스(212), 데이터 서비스(214), 음성 서비스(216), 회로 데이터 애플리케이션 등 다양한 애플리케이션 및 프로토콜을 포함한다. 시그널링은 통상적으로 메시지로써 제공되며 데이터는 통상적으로 패킷으로써 제공된다. 상위 계층들의 서비스 및 애플리케이션은 액세스 포인트와 사용자 단말 사이의 통신 프로토콜의 의미(semantics) 및 타이밍에 따라 메시지 및 패킷을 발생시키고 중결한다. 상위 계층들은 계층 2에 의해 제공된 서비스들을 이용한다.

계층 2는 상위 계층들에 의해 발생한 메시지 및 패킷의 전달을 지원한다. 도 2에 나타난 실시예에서, 계층 2는 링크 액세스 제어(LAC) 부계층(220) 및 매체 액세스 제어(MAC) 부계층(230)을 포함한다. LAC 부계층은 상위 계층들에 의해 발생한 메시지의 정확한 전송 및 전달을 제공하는 데이터 링크 프로토콜을 구현한다. LAC 부계층은 MAC 부계층 및 계층 1에 의해 제공되는 서비스들을 이용한다. MAC 부계층은 계층 1에 의해 제공된 서비스들을 이용하여 메시지 및 패킷을 전송할 책임이 있다. MAC 부계층은 상위 계층들의 애플리케이션 및 서비스에 의해 계층 1 자원에 대한 액세스를 제어한다. MAC 부계층은 패킷 데이터에 더 높은 신뢰성을 제공하는데 사용될 수 있는 재전송 메커니즘인 무선 링크 프로토콜(RLP; 232)을 포함할 수 있다.

계층 1은 물리 계층(240)을 포함하며, 액세스 포인트와 사용자 단말 사이의 무선 신호 전송 및 수신을 지원한다. 물리 계층은 상위 계층들에 의해 발생한 메시지 및 패킷을 전송하는데 사용되는 각종 전송 채널에 대한 코딩, 인터리빙, 변조 및 공간 처리를 수행한다. 이 실시예에서, 물리 계층은 각종 전송 채널에 대해 처리된 PDU를 적절한 프레임 포맷으로 다중화하는 다중화 부계층(242)을 포함한다. 계층 1은 데이터를 프레임 단위로 제공한다.

MIMO WLAN 시스템을 위해 여러 가지 다른 적당한 계층 구조가 설계 및 사용될 수도 있는 것으로 당업자들에 의해 이해되어야 한다.

도 3은 MIMO WLAN 시스템 내의 액세스 포인트(110x) 및 2개의 사용자 단말(120x, 120y)의 일 실시예의 블록도를 나타낸다.

다운링크 상에서, 액세스 포인트(110x)에서는 송신(TX) 데이터 프로세서(310)가 데이터 소스(308)로부터 트래픽 데이터(예를 들어, 정보 비트)를 수신하고 제어기(330)로부터 그리고 가능하다면 스케줄러(334)로부터 시그널링 및 다른 데이터를 수신한다. 다양한 형태의 데이터가 뒤에 더 상세히 설명하는 서로 다른 전송 채널 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(310)는 (필요하다면) 데이터를 "프레임화" 하고, 프레임화된/프레임화 되지 않은 데이터를 스캐램블링하고, 스캐램블링된 데이터를 인코딩하고, 인코딩된 데이터를 인터리빙하여, 인터리빙된 데이터를 변조 심벌에 매핑한다. 간결성을 위해, "데이터 심벌"은 트래픽 데이터에 대한 변조 심벌을 말하고, "파일럿 심벌"은 파일럿에 대한 변조 심벌을 말한다. 스캐램블링은 데이터 비트를 랜덤화 한다. 인코딩은 데이터 전송의 신뢰도를 높인다. 인터리빙은 코드 비트에 대한 시간, 주파수 및/또는 공간 다이버시티를 제공한다. 스캐램블링, 코딩 및 변조는 제어기(330)에 의해 제공된 제어 신호를 기초로 수행될 수 있다. TX 데이터 프로세서(310)는 데이터 전송에 사용되는 각 공간 채널에 대한 변조 심벌 스트림을 제공한다.

TX 공간 프로세서(320)는 TX 데이터 프로세서(310)로부터 하나 이상의 변조 심벌 스트림을 수신하고 변조 심벌에 대한 공간 처리를 수행하여 송신 안테나마다 하나의 스트림씩 4개의 송신 심벌 스트림을 제공한다.

각 변조기(MOD; 322)는 각각의 송신 심벌 스트림을 수신 및 처리하여 해당 OFDM 심벌 스트림을 제공한다. 각 OFDM 심벌 스트림은 추가로 처리되어 해당 다운링크 변조 신호를 제공한다. 변조기(322a~322d)로부터의 4개의 다운링크 변조 신호는 각각 4개의 안테나(324a~324d)로부터 전송된다.

각 사용자 단말(120)에서, 하나 또는 다수의 안테나(352)가 송신된 다운링크 변조 신호를 수신하고, 각 수신 안테나는 각 복조기(DEMOD; 354)에 수신 신호를 제공한다. 각 복조기(354)는 변조기(322)에서 수행된 처리에 상보적인 처리를 수행하여 수신 심벌을 제공한다. 수신(RX) 공간 프로세서(360)는 모든 복조기(354)로부터의 수신 심벌에 대한 공간 처리를 수행하여 복원된 심벌을 제공하고, 복원된 심벌은 액세스 포인트에 의해 전송된 변조 신호의 추정치이다.

RX 데이터 프로세서(370)는 복원된 심벌들을 수신하여 각각의 전송 채널로 역다중화한다. 각 전송 채널에 대해 복원된 심벌은 심벌 디매핑, 디인터리빙, 디코딩 및 디스캐램블링되어 그 전송 채널에 대한 디코딩 데이터를 제공할 수 있다. 각 전송 채널에 대한 디코딩 데이터는 복원된 패킷 데이터, 메시지, 시그널링 등을 포함하며, 이들은 저장을 위한 데이터 싱크(372) 및/또는 추가 처리를 위한 제어기(380)에 제공된다.

다운링크에서, 각 활성 사용자 단말(120)에서는 RX 공간 프로세서(360)가 또 다운링크를 평가하여 채널 상태 정보(CSI)를 얻는다. CSI는 채널 응답 추정치, 수신 SNR 등을 포함할 수 있다. RX 데이터 프로세서(370)는 다운링크 상에서 수신된



각 패킷/프레임의 상태 또한 제공할 수 있다. 제어기(380)는 채널 상태 정보 및 패킷/프레임 상태를 수신하여 액세스 포인트에 돌려보낼 피드백 정보를 결정한다. 피드백 정보는 (존재한다면) TX 데이터 프로세서(390) 및 TX 공간 프로세서(392)에 의해 처리되고, 하나 이상의 변조기(354)에 의해 조정되며, 하나 이상의 안테나(352)에 의해 다시 액세스 포인트로 전송된다.

액세스 포인트(110)에서, 전송된 업링크 신호(들)는 사용자 단말에서 수행된 것과 상보적인 방식으로 안테나(324)에 의해 수신되고, 복조기(322)에 의해 복조되며, RX 공간 프로세서(340) 및 RX 데이터 프로세서(342)에 의해 처리된다. 복원된 피드백 정보는 제어기(330) 및 스케줄러(334)에 제공된다.

일 실시예에서, 스케줄러(334)는 피드백 정보를 사용하여 (1) 다운로드 및 업링크 상에서의 데이터 전송을 위한 사용자 단말 세트 선택, (2) 선택된 각 사용자 단말에 대한 전송률(들) 및 전송 모드 선택, (3) 선택된 단말에 이용 가능한 FCH/RCH 자원 할당 등 다수의 기능을 수행한다. 스케줄러(334) 및/또는 제어기(330)는 다운로드 전송 처리를 위해 업링크 전송으로부터 취득된 정보(예를 들어, 방향 벡터)를 사용한다.

상술한 바와 같이, MIMO WLAN 시스템에 의해 다수의 서비스 및 애플리케이션이 지원될 수 있고, 다양한 형태의 데이터를 운반하기 위해 MIMO WLAN 시스템에 다양한 전송 채널이 규정될 수 있다. 표 3은 예시적인 전송 채널 세트를 기재하고 있으며, 각 전송 채널에 대한 간략한 설명 또한 제공한다.

표 3

전송 채널		설명
방송 채널	BCH	사용자 단말에 파일럿 및 시스템 파라미터를 전송하기 위해 액세스 포인트에 의해 사용됨.
순방향 제어 채널	FCCH	다운링크 및 업링크 상에 자원을 할당하기 위해 액세스 포인트에 의해 사용됨. 자원할당은 프레임 단위로 수행될 수 있다. 또한, RACH 상에서 전송된 메시지에 대한 확인 응답을 제공하기 위해 사용된다.
순방향 채널	FCH	사용자 단말에 사용자 지정 데이터를 그리고 가능하면 채널 추정을 위해 사용자 단말에 의해 사용되는 기준(파일럿)을 전송하기 위해 액세스 포인트에 의해 사용됨. 페이지 및 방송 메시지를 다수의 사용자 단말에 전송하기 위한 방송 모드에 사용될 수도 있다.
랜덤 액세스 채널	RACH	시스템에 대한 액세스를 얻고 액세스 포인트에 단문 메시지를 전송하기 위해 사용자 단말에 의해 사용됨.
역방향 채널	RCH	액세스 포인트에 데이터를 전송하기 위해 사용자 단말에 의해 사용됨. 채널 추정을 위해 액세스 포인트에 의해 사용되는 기준을 운반할 수도 있다.

표 3에 나타난 바와 같이, 액세스 포인트에 의해 사용되는 다운로드 전송 채널은 BCH, FCCH 및 FCH를 포함한다. 사용자 단말에 의해 사용되는 업링크 전송 채널은 RACH 및 RCH를 포함한다. 표 3에 기재된 전송 채널들은 MIMO WLAN 시스템에 사용될 수 있는 채널 구조의 예시적인 실시예를 나타내는 것으로 당업자들에 의해 인식되어야 한다. 더 적고, 부가적이며 그리고/또는 다른 전송 채널이 MIMO WLAN 시스템용으로 규정될 수 있다. 예를 들어, 기능 지정 전송 채널(예를 들어, 파일럿, 페이징, 전력 제어 및 동기 채널)에 의해 특정 기능들이 지원될 수도 있다. 따라서 본 발명의 범위 내에서 MIMO WLAN 시스템에 다른 전송 채널 세트를 갖는 다른 채널 구조가 규정되어 사용될 수도 있다.

다수의 프레임 구조가 전송 채널에 규정될 수도 있다. MIMO WLAN 시스템에 사용하는 특정 프레임 구조는 예를 들어 (1) 다운로드 및 업링크에 동일한 주파수 대역이 사용되는지 또는 다른 주파수 대역이 사용되는지, (2) 전송 채널들을 함께 다중화하는데 사용되는 다중화 방식 등 다양한 요소에 좌우된다.

하나의 주파수 대역만 이용 가능하다면, 다운로드 및 업링크는 시분할 듀플렉싱(TDD)을 이용하여 서로 다른 위상의 프레임으로 전송될 수 있다. 2개의 주파수 대역이 이용 가능하다면, 다운로드 및 업링크는 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)을 이용하여 다른 주파수 대역으로 전송될 수 있다.

TDD 및 FDD 모두, 전송 채널들은 시분할 다중화(TDM), 코드 분할 다중화(CDM), 주파수 분할 다중화(FDM) 등을 이용하여 함께 다중화될 수 있다. TDM의 경우, 각 전송 채널에는 프레임의 다른 부분이 할당된다. CDM의 경우, 전송 채널들은 동시에 전송되지만, 각 전송 채널은 코드 분할 다중 접속(CDMA) 시스템에서 수행되는 것과 비슷하게 서로 다른 채널화 코드에 의해 채널화된다. FDM의 경우, 각 전송 채널에는 링크의 주파수 대역의 서로 다른 부분이 할당된다.

표 4는 전송 채널을 운반하는데 사용될 수 있는 다양한 프레임 구조를 기재하고 있다. 각 프레임 구조는 뒤에 더 상세히 설명한다.

표 4

	다운링크 및 업링크에 대한 공유 주파수 대역	다운링크 및 업링크에 대한 개별 주파수 대역
시분할	TDD-TDM 프레임 구조	FDD-TDM 프레임 구조
코드 분할	TDD-CDM 프레임 구조	FDD-CDM 프레임 구조

도 4a는 다운링크 및 업링크에 단일 주파수 대역이 사용되는 경우에 사용될 수 있는 TDD-TDM 프레임 구조(400a)의 실시예를 나타낸다. 데이터 전송은 TDD 프레임 단위로 일어난다. 각 TDD 프레임은 특정 시간 듀레이션에 걸쳐도록 규정될 수 있다. 프레임 듀레이션은 예를 들어 (1) 작동 대역의 대역폭, (2) 전송 채널에 대한 PDU의 예상 크기 등 다양한 요소를 기초로 선택될 수 있다. 일반적으로, 더 짧은 프레임 듀레이션이 감소한 지연을 제공할 수 있다. 그러나 헤더 및 오버헤드가 프레임의 더 작은 부분을 나타낼 수도 있기 때문에 더 긴 프레임 듀레이션이 더 효율적일 수도 있다. 일 실시예에서, 각 TDD 프레임은 2ms의 듀레이션을 갖는다.

도 4a에 나타난 바와 같이, 각 TDD 프레임은 다운링크 상태 및 업링크 상태로 분할될 수 있다. 다운링크 상태는 3개의 다운링크 전송 채널에 대한 3개의 세그먼트 - BCH, FCCH, FCH로 또 분할된다. 업링크 상태는 2개의 업링크 전송 채널에 대한 2개의 세그먼트 - RCH, RACH로 또 분할된다.

각 전송 채널에 대한 세그먼트는 일정한 듀레이션을 갖거나 프레임마다 변할 수 있는 가변 듀레이션을 갖도록 규정될 수 있다. 일 실시예에서, BCH 세그먼트는 일정한 듀레이션을 갖도록 정의되고, FCCH, FCH, RCH, RACH 세그먼트는 가변 듀레이션을 갖도록 규정된다.

각 전송 채널에 대한 세그먼트는 그 전송 채널에 대한 하나 이상의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 운반하도록 사용될 수 있다. 도 4a에 나타난 실시예에서, BCH PDU는 다운링크 상태의 제 1 세그먼트(410)로 전송되고, FCCH PDU는 제 2 세그먼트(420)로 전송되며, 하나 이상의 FCH PDU는 제 3 세그먼트(430)로 전송된다. 업링크 상태에서, 하나 이상의 RCH PDU가 TDD 프레임의 제 4 세그먼트(440)로 전송되고, 하나 이상의 RACH PDU가 제 5 세그먼트(450)로 전송된다.

프레임 구조(400a)는 TDD 프레임 내의 각종 전송 채널의 하나의 배치를 나타낸다. 이 배치는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 전송의 지연 감소 등 어떤 이득을 제공할 수 있다. BCH는 동일 TDD 프레임 내의 다른 전송 채널의 PDU에 사용될 수 있는 시스템 파라미터들을 운반하기 때문에 TDD 프레임에서 가장 먼저 전송된다. FCCH는 어떤 사용자 단말(들)이 현재 TDD 프레임 내의 FCH 상에서 다운링크 데이터를 수신하도록 지정되는지, 그리고 어떤 사용자 단말(들)이 RCH 상에서 업링크 데이터를 전송하도록 지정되는지를 나타내는 자원 할당(예를 들어, 채널 할당) 정보를 운반하기 때문에 다음으로 전송된다. 다른 TDD-TDM 프레임 구조가 MIMO WLAN 시스템에 규정되어 사용될 수도 있다.

도 4b는 다운링크 및 업링크가 2개의 개별 주파수 대역을 사용하여 전송되는 경우에 사용될 수 있는 FDD-TDM 프레임 구조(400b)의 실시예를 나타낸다. 다운링크 데이터는 다운링크 프레임(402a)으로 전송되고, 업링크 데이터는 업링크 프레임(402b)으로 전송된다. 각 다운링크 및 업링크 프레임은 특정 시간 듀레이션(예를 들어, 2ms)에 걸쳐도록 규정될 수 있다. 간결성을 위해, 다운링크 및 업링크 프레임은 동일 듀레이션을 갖도록 정의되고, 또한 프레임 경계가 정렬되도록 정의될 수 있다. 그러나 다운링크 및 업링크에 다른 프레임 듀레이션 및/또는 비정렬(즉, 오프셋) 프레임 경계가 사용될 수도 있다.

도 4b에 나타난 바와 같이, 다운링크 프레임은 3개의 다운링크 전송 채널에 대한 3개의 세그먼트로 분할된다. 업링크 프레임은 2개의 업링크 전송 채널에 대한 2개의 세그먼트로 분할된다. 각 전송 채널에 대한 세그먼트는 일정한 또는 가변 듀레이션을 갖도록 규정될 수 있으며, 그 전송 채널에 대한 하나 이상의 PDU를 운반하는데 사용될 수도 있다.

도 4b에 나타난 실시예에서, 다운링크 프레임은 세그먼트(410, 420, 430)로 각각 BCH PDU 및 하나 이상의 FCH PDU를 운반한다. 업링크 프레임은 세그먼트(440, 450)로 각각 하나 이상의 RCH PDU 및 하나 이상의 RACH PDU를 운반한다. 이러한 배치는 상술한 이득(예를 들어, 데이터 전송 지연 감소)을 제공할 수 있다. 다른 FDD-TDM 프레임 구조가 MIMO WLAN 시스템에 규정되어 사용될 수도 있으며, 이는 본 발명의 범위 내에 있다.

도 4c는 다운링크 및 업링크가 개별 주파수 대역을 사용하여 전송되는 경우에 사용될 수 있는 FDD-CDM/FDM 프레임 구조(400c)의 실시예를 나타낸다. 다운링크 데이터는 다운링크 프레임(404a)으로 전송될 수 있고, 업링크 데이터는 업링크 프레임(404b)으로 전송될 수 있다. 다운링크 및 업링크 프레임은 동일한 듀레이션(예를 들어, 2ms)을 갖도록 정의되며 프레임 경계가 정렬될 수 있다.

도 4c에 나타난 바와 같이, 3개의 다운링크 전송 채널이 동시에 다운링크 프레임으로 전송되며, 2개의 업링크 전송 채널이 동시에 업링크 프레임으로 전송된다. CDM의 경우, 각 링크에 대한 전송 채널은 서로 다른 채널화 코드로 "채널화"되며, 그 코드는 왈시 코드, 직교 가변 확산 인자(OVSF) 코드, 준-직교 함수(QOF) 등이다. FDM의 경우, 각 링크에 대한 전송 채널에는 링크에 대한 주파수 대역폭의 서로 다른 부분이 할당된다. 또한, 각 링크의 서로 다른 전송 채널에는 서로 다른 양의 송신 전력이 사용될 수도 있다.

다른 프레임 구조가 다운링크 및 업링크 전송 채널에 규정될 수도 있으며, 이는 본 발명의 범위 내에 있다. 더욱이, 다운링크 및 업링크에 다른 형태의 프레임 구조를 사용하는 것도 가능하다. 예를 들어, 다운링크에는 TDM 기반 프레임 구조가 사용되고 업링크에는 CDM 기반 프레임 구조가 사용될 수도 있다.

일 실시예에서, 상술한 전송 채널은 다양한 종류의 데이터를 전송하는데 사용되며, 2개의 그룹: 공통 전송 채널 및 전용 전송 채널로 분류될 수 있다.

일 실시예에서, 공통 전송 채널은 BCH, FCCH, RACH를 포함할 수 있다. 이러한 전송 채널들은 다수의 사용자 단말에 데이터를 전송하거나 다수의 사용자 단말로부터 데이터를 수신하는데 사용된다. BCH 및 FCCH는 다이버시티 모드를 이용하여 액세스 포인트에 의해 전송될 수 있다. 업링크에서 RACH는 (사용자 단말에 의해 지원된다면) 빔 조정 모드를 이용하여 사용자 단말에 의해 전송될 수 있다. BCH는 알려진 일정한 레이트로 동작할 수 있어 사용자 단말이 어떤 추가 정보 없이도 BCH를 수신 및 처리할 수 있다. 하기에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, FCCH는 다중 레이트를 지원하여 더 큰 효율을 가능하게 한다. 각 "레이트" 또는 "레이트 세트"는 특정 코드 레이트(또는 코딩 방식) 및 특정 변조 방식에 관련될 수 있다.

일 실시예에서, 전용 전송 채널은 FCH 및 RCH를 포함한다. 이러한 전송 채널들은 통상적으로 특정 사용자 단말에 또는 특정 사용자 단말에 의해 사용자 지정 데이터를 전송하는데 사용된다. 필요에 따라 그리고 이용 가능한 경우에 사용자 단말에 FCH 및 RCH가 동적으로 할당될 수 있다. FCH는 오버헤드, 페이지 및 방송 메시지를 사용자 단말에 전송하는 방송 모드에 사용될 수도 있다. 일반적으로, 오버헤드, 페이지 및 방송 메시지는 FCH 상에서 어떤 사용자 지정 데이터보다도 먼저 전송된다.

도 5는 TDD-TDM 프레임 구조(400a)에 기반한 BCH, FCCH, FCH, RCH, RACH 상에서의 예시적인 전송을 나타낸다. 이 실시예에서는, 하나의 BCH PDU(510) 및 하나의 FCCH PDU(520)가 각각 BCH 세그먼트(410) 및 FCCH 세그먼트(420)에서 전송된다. FCH 세그먼트(430)는 하나 이상의 FCH PDU(530)를 전송하는데 사용될 수 있으며, 이들은 각각 특정 사용자 단말 또는 다수의 사용자 단말에 예정된 것이다. 마찬가지로, 하나 이상의 RCH PDU(540)가 RCH 세그먼트(440)로 하나 이상의 사용자 단말에 의해 전송될 수 있다. 각 FCH/RCH PDU의 시작은 이전 세그먼트의 끝과 오프셋 된 FCH/RCH로 표시된다. 다수의 RACH PDU(550)가 다수의 사용자 단말에 의해 RACH 세그먼트(450)로 전송되어 시스템에 액세스 하고 그리고/또는 단문 메시지를 전송할 수 있다.

일 실시예에서, BCH는 액세스 포인트에 의해 사용자 단말에 비컨 파일럿, MIMO 파일럿 및 시스템 파라미터를 전송하는데 사용된다. 비컨 파일럿은 사용자 단말에 의해 시스템 타이밍 및 주파수를 취득하는데 사용된다. MIMO 파일럿은 사용자 단말에 의해 액세스 포인트 및 자신의 안테나에 의해 형성된 MIMO 채널을 추정하는데 사용된다. 시스템 파라미터는 다운링크 및 업링크 전송의 다양한 속성을 지정한다. 예를 들어, FCCH, FCH, RACH, RCH 세그먼트의 듀레이션은 가변적이기 때문에, 현재 TDD 프레임에 대한 각 세그먼트의 길이를 지정하는 시스템 파라미터는 BCH에서 전송된다.

도 6a는 BCH PDU(410)의 실시예를 나타낸다. 이 실시예에서, BCH PDU(410)는 프리앰블부(510) 및 메시지부(516)를 포함한다. 프리앰블부(510)는 또 비컨 파일럿부(512) 및 MIMO 파일럿부(514)를 포함한다. 비컨 파일럿부(512)는 비컨 파일럿을 운반하며,  $T_{CP} = 8\mu s$ 의 일정한 듀레이션을 갖는다. MIMO 파일럿부(514)는 MIMO 파일럿을 운반하며,  $T_{MP} = 32\mu s$ 의 일정한 듀레이션을 갖는다. 메시지부(516)는 BCH 메시지를 운반하며,  $T_{BM} = 40\mu s$ 의 일정한 듀레이션을 갖는다. 프리앰블은 하나 이상의 종류의 파일럿 및/또는 다른 정보를 전송하는데 사용될 수 있다. 비컨 파일럿은 모든 송신 안테나

로부터 전송되는 특정 변조 심벌 세트를 포함한다. MIMO 파일럿은 서로 다른 직교 코드를 갖는 모든 송신 안테나로부터 전송되는 특정 변조 심벌 세트를 포함하며, 이는 수신기가 각 안테나로부터 전송된 파일럿을 복원할 수 있게 한다. 다른 변조 심벌 세트가 비컨 및 MIMO 파일럿에 사용될 수도 있다.

일 실시예에서, BCH 메시지는 시스템 구성 정보를 운반한다. 표 5는 예시적인 BCH 메시지 포맷에 대한 다양한 필드를 기재하고 있다.

표 5 - BCH 메시지

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
프레임 카운터	4	TDD 프레임 카운터
Net ID	10	네트워크 식별자(ID)
AP ID	6	액세스 포인트 ID
AP Tx Lvl	4	액세스 포인트 전송 레벨
AP Rx Lvl	3	액세스 포인트 수신 레벨
FCCH 길이	6	FCCH의 듀레이션(OFDM 심벌 단위)
FCCH 레이트	2	FCCH의 물리 계층 레이트
FCH 길이	9	FCH의 듀레이션(OFDM 심벌 단위)
RCH 길이	9	RCH의 듀레이션(OFDM 심벌 단위)
RACH 길이	5	RACH의 듀레이션(RACH 슬롯 단위)
RACH 슬롯 크기	2	각 RACH 슬롯의 듀레이션(OFDM 심벌 단위)
RACH 보호 구간	2	RACH 끝의 보호 구간
주기적 프리픽스 듀레이션	1	주기적 프리픽스 듀레이션
페이지 비트	1	"0" = FCH 상에서 전송된 페이지 메시지 "1" = 전송된 페이지 메시지가 없음
방송 비트	1	"0" = FCH 상에서 전송된 방송 메시지 "1" = 전송된 메시지가 없음
RACH 확인 응답 비트	1	"0" = FCH 상에서 전송된 RACH 확인 응답 "1" = 전송된 RACH 확인 응답이 없음
CRC	16	BCH 메시지에 대한 CRC 값
테일 비트	6	컨볼루션 인코더의 테일 비트
예약	32	추후에 사용하기 위해 예약됨

프레임 카운터 값은 액세스 포인트 및 사용자 단말에서의 각종 프로세스(예를 들어, 파일럿, 스크램블링 코드, 키버 코드 등)를 동기화하는데 사용된다. 프레임 카운터는 둘러싸는(wrap-around) 4비트 카운터로 구현될 수 있다. 이 카운터는 각 TDD 프레임의 시작에 증분되며, 카운터 값은 프레임 카운터 필드에 포함된다. Net ID 필드는 액세스 포인트가 속하는 네트워크의 식별자(ID)를 지시한다. AP ID 필드는 네트워크 ID 내의 액세스 포인트의 ID를 지시한다. AP Tx Lvl 및 AP Rx Lvl 필드는 각각 액세스 포인트에서의 최대 송신 전력 레벨 및 원하는 수신 전력 레벨을 지시한다. 원하는 수신 전력 레벨은 사용자 단말에 의해 초기 업링크 송신 전력을 결정하는데 사용될 수 있다.

FCCH 길이, FCH 길이 및 RCH 길이 필드는 각각 현재 TDD 프레임에 대한 FCCH, FCH 및 RCH 세그먼트의 길이를 지시한다. 일 실시예에서, 세그먼트의 길이는 OFDM 심벌 단위로 주어진다. BCH에 대한 OFDM 심벌 듀레이션은  $4.0\mu s$ 로 고정될 수 있다. 다른 모든 전송 채널(예를 들어, FCCH, FCH, RACH, RCH)에 대한 OFDM 심벌 듀레이션은 가변적이며 선택된 주기적 프리픽스에 좌우되며, 이는 주기적 프리픽스 듀레이션 필드에 의해 지정된다. FCCH 레이트 필드는 현재 TDD 프레임에 대한 FCCH에 사용되는 레이트를 지시한다.

RACH 길이 필드는 RACH 세그먼트의 길이를 지시하며, 이는 RACH 슬롯 단위로 주어진다. 각 RACH 슬롯의 듀레이션은 RACH 슬롯 크기 필드에 의해 OFDM 슬롯 단위로 주어진다. RACH 보호 구간 필드는 최종 RACH 슬롯과 다음 TDD 프레임에 대한 BCH 세그먼트의 시작 사이의 시간을 지시한다.

페이지 비트 및 방송 비트는 페이지 메시지 및 방송 메시지가 각각 현재 TDD 프레임의 FCH 상에서 전송되고 있는지 여부를 지시한다. TDD 프레임마다 2개의 비트가 독립적으로 설정될 수 있다. RACH 확인 응답 비트는 이전 TDD 프레임의 RACH 상에서 전송된 PDU에 대한 확인 응답이 현재 TDD 프레임의 FCCH 상에서 전송되고 있는지 여부를 지시한다.

CRC 필드는 전체 BCH 메시지의 CRC 값을 포함한다. 이 CRC 값은 사용자 단말이 수신된 BCH 메시지가 정확하게 디코딩되었는지 또는 잘못 디코딩되었는지를 판단하는데 사용될 수 있다. 테일 비트 필드는 BCH 메시지의 끝에서 알려진 상태로 컨볼루션 인코더를 리셋하는데 사용되는 0의 그룹을 포함한다.

표 5에 나타난 바와 같이, BCH 메시지는 총 120 비트를 포함한다. 120 비트는 10개의 OFDM 심벌로 전송될 수 있다. 표 5는 BCH 메시지 포맷의 일 실시예를 나타낸다. 더 적고, 부가적이며 그리고/또는 다른 필드를 갖는 다른 BCH 메시지가 규정되어 사용될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위 내에 있다.

일 실시예에서, 액세스 포인트는 FCH 및 RCH에 대한 자원을 프레임 단위로 할당할 수 있다. FCCH는 액세스 포인트에 의해 FCH 및 RCH에 대한 자원 할당 정보(예를 들어, 채널 할당)를 전달하는데 사용된다.

도 6b는 FCCH PDU(420)의 실시예를 나타낸다. 이 실시예에서, FCCH PDU는 FCCH 메시지의 일부(520)만을 포함한다. FCCH 메시지는 프레임에 대한 FCCH 상에서 운반되는 스케줄링 정보의 양에 따라 프레임마다 달라질 수 있는 가변 듀레이션(530)을 갖는다. FCCH 메시지 듀레이션은 짝수의 OFDM 심벌이며, BCH 메시지의 FCCH 길이 필드에 의해 주어진다. 다이버시티 모드를 이용하여 전송된 메시지(예를 들어, BCH 및 FCCH 메시지)의 듀레이션은 다이버시티 모드가 OFDM 심벌을 쌍으로 전송하기 때문에 짝수의 OFDM 심벌로 주어진다.

실시예에서, FCCH는 4개의 가능한 레이트를 이용하여 전송될 수 있다. 각 TDD 프레임에서 FCCH PDU에 사용되는 특정 레이트는 BCH 메시지의 FCCH Phy 모드 필드에 의해 지시된다. 각 FCCH 레이트는 특정 코드 레이트 및 특정 변조 방식에 대응하며, 또한 특정 전송 모드에 관련된다.

FCCH 메시지는 0, 1 또는 다수의 정보 엘리먼트(IE)를 포함할 수 있다. 각 정보 엘리먼트는 특정 사용자 단말과 관련될 수 있으며, 그 사용자 단말에 대한 FCH/RCH 자원의 할당을 나타내는 정보를 제공하는데 사용될 수 있다. 표 6은 예시적인 FCCH 메시지 포맷에 대한 각종 필드를 기재하고 있다.

표 6 - FCCH 메시지

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
N_IE	6	FCCH 메시지에 포함된 IE의 수

N\_IE 정보 엘리먼트는 각각 다음을 포함한다:

IE 타입	4	IE 타입
MAC ID	10	사용자 단말에 할당된 ID
제어 필드	48 또는 72	채널 할당용 제어 필드
패딩 비트	가변	FCCH 메시지에 짝수의 OFDM 심벌을 이루는 패딩 비트
CRC	16	FCCH 메시지의 CRC 값
테일 비트	6	컨볼루션 인코더에 대한 테일 비트

N\_IE 필드는 현재 TDD 프레임으로 전송된 FCCH 메시지에 포함된 정보 엘리먼트의 수를 지시한다. FCCH 메시지에 포함된 각 정보 엘리먼트(IE)에 대해, IE 타입 필드는 이 IE의 특정 타입을 지시한다. 후술하는 바와 같이, 다른 종류의 전송에 자원을 할당하는데 사용되는 다양한 IE 타입이 정의된다.

MAC ID 필드는 정보 엘리먼트가 예정된 특정 사용자 단말을 지시한다. 각 사용자 단말은 통신 세션의 시작시 액세스 포인트에 등록하며, 액세스 포인트에 의해 고유 MAC ID가 할당된다. 이 MAC ID는 세션 중 사용자 단말을 식별하는데 사용된다.

제어 필드는 사용자 단말에 대한 채널 할당 정보를 전달하는데 사용되며, 뒤에 상세히 설명한다. 패딩 비트는 FCCH 메시지의 전체 길이가 짝수의 OFDM 심벌이 되도록 충분한 개수의 패딩 비트를 포함한다. FCCH CRC 필드는 사용자 단말이 수신된 FCCH 메시지가 정확하게 디코딩되는지 또는 잘못 디코딩되는지를 판단하는데 사용될 수 있는 CRC 값을 포함한다. 테일 비트 필드는 FCCH 메시지의 끝에서 알려진 상태로 컨볼루션 인코더를 리셋하는데 사용되는 0을 포함한다. 이들 필드 중 일부는 뒤에 상세히 설명한다.

표 1에 지시된 바와 같이, FCH 및 RCH에 대한 MIMO WLAN 시스템에 의해 다수의 전송 모드가 지원된다. 더욱이, 사용자 단말은 접속중에 활성일 수도 있고 아이들 상태일 수도 있다. 따라서 다른 형태의 전송에 대한 FCH/RCH 자원을 할당하는데 사용되는 다수 타입의 IE가 정의된다. 표 7은 예시적인 IE 타입 세트를 기재하고 있다.

표 7 - FCCH IE 타입

IE 타입	IE 크기(비트)	IE 타입	설명
0	48	다이버시티 모드	다이버시티 모드만
1	72	공간 다중화 모드	공간 다중화 모드 - 가변 속도 서비스
2	48	아이들 모드	아이들 상태 - 가변 속도 서비스
3	48	RACH 확인 응답	RACH 확인 응답 - 다이버시티 모드
4		빔 조정 모드	빔 조정 모드
5-15	-	예약	추후의 사용을 위해 예약

IE 타입 0, 1, 4의 경우, FCH 및 RCH 모두에 대한 특정 사용자 단말에 자원이 할당된다(즉, 채널 쌍으로). IE 타입 2의 경우, FCH 및 RCH 상에서 사용자 단말에 최소 자원이 할당되어 링크의 최신 추정을 유지한다. 각 IE 타입에 대한 전형적인 포맷은 후술한다. 일반적으로, FCH 및 RCH에 대한 레이트 및 듀레이션은 사용자 단말에 개별적으로 할당될 수 있다.

IE 타입 1 및 4는 다이버시티 및 빔 조정 모드에 대해 각각 FCH/RCH 자원을 할당하는데 사용된다. 일정한 저속 서비스(예를 들어, 음성)의 경우, 호의 듀레이션 동안 레이트는 일정하게 유지된다. 가변 속도 서비스의 경우, 레이트는 FCH 및 RCH에 대해 개별적으로 선택될 수 있다. FCCH IE는 사용자 단말에 할당된 FCH 및 RCH PDU의 위치를 지시한다. 표 8은 예시적인 IE 타입 0 및 4 정보 엘리먼트의 다양한 필드를 기재하고 있다.

표 8 - FCCH IE 타입 0 및 4

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
IE 타입	4	IE 타입
MAC ID	10	사용자 단말에 할당된 임시 ID
FCH 오프셋	9	TDD 프레임의 시작과 오프셋 된 FCH(OFDM 심벌로)
FCH 프리앰블 타입	2	FCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
FCH 레이트	4	FCH의 레이트
RCH 오프셋	9	TDD 프레임의 시작과 오프셋 된 RCH(OFDM 심벌로)
RCH 프리앰블 타입	2	RCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
RCH 레이트	4	RCH의 레이트
RCH 타이밍 조정	2	RCH의 타이밍 조정 파라미터
RCH 전력 제어	2	RCH의 전력 제어 비트

FCH 및 RCH 오프셋 필드는 현재 TDD 프레임의 시작으로 부터 정보 엘리먼트에 의해 각각 할당된 FCH 및 RCH PDU의 시작까지의 타입 오프셋을 지시한다. FCH 및 RCH 레이트 필드는 각각 FCH 및 RCH의 레이트를 지시한다.

FCH 및 RCH 프리앰블 타입 필드는 각각 FCH 및 RCH PDU의 프리앰블 크기를 지시한다. 표 9는 FCH 및 RCH 프리앰블 타입 필드의 값 및 관련 프리앰블 크기를 기재하고 있다.

표 9 - 프리앰블 타입

타입	비트	프리앰블 크기
0	00	0 OFDM 심벌
1	01	1 OFDM 심벌
2	10	4 OFDM 심벌
3	11	8 OFDM 심벌

RCH 타이밍 조정 필드는 MAC ID 필드에 의해 식별된 사용자 단말로부터의 업링크 전송 타이밍을 조정하는데 사용되는 두 비트를 포함한다. 이 타이밍 조정은 다운링크 및 업링크 전송이 시분할 듀플렉싱되는 TDD 기반 프레임 구조에서 간섭을 줄이는데 사용된다. 표 10은 RCH 타이밍 조정 필드의 값 및 관련 동작을 기재하고 있다.

표 10 - RCH 타이밍 조정

비트	설명
00	현재 타이밍 유지
01	업링크 전송 타이밍을 1 샘플 진행
10	업링크 전송 타이밍을 1 샘플 지연
11	미사용

RCH 전력 제어 필드는 식별된 사용자 단말로부터의 업링크 전송의 송신 전력을 조정하는데 사용되는 두 비트를 포함한다. 이 전력 제어는 업링크 상의 간섭을 줄이는데 사용된다. 표 11은 RCH 전력 제어 필드의 값 및 관련 동작을 기재하고 있다.

표 11 - RCH 전력 제어

비트	설명
00	현재 송신 전력 유지
01	업링크 송신 전력을 $\delta$ dB만큼 증가시키며, $\delta$ 는 시스템 파라미터임.
10	업링크 송신 전력을 $\delta$ dB만큼 감소시키며, $\delta$ 는 시스템 파라미터임.
11	미사용

식별된 사용자 단말에 대한 채널 할당은 다양한 방식으로 제공될 수 있다. 실시예에서, 사용자 단말에는 현재 TDD 프레임에 대해서만 FCH/RCH 자원이 할당된다. 다른 실시예에서, FCH/RCH 자원은 취소될 때까지 TDD 프레임마다 단말에 할당된다. 또 다른 실시예에서, FCH/RCH 자원은 n번째 프레임마다 사용자 단말에 할당되며, 이는 TDD 프레임의 "1/10 (decimated)" 스케줄링이라 한다. FCCH 정보 엘리먼트의 할당 타입 필드에 의해 다른 형태의 할당이 지시될 수도 있다.

IE 타입 1은 공간 다중화 모드를 이용하여 사용자 단말에 FCH/RCH 자원을 할당하는데 사용된다. 사용자 단말의 레이트는 가변적이며, FCH 및 RCH에 대해 개별적으로 선택될 수 있다. 표 12는 예시적인 IE 타입 1 정보 엘리먼트의 각종 필드를 기재하고 있다.

표 12 - FCCH IE 타입 1

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
IE 타입	4	IE 타입
MAC ID	10	사용자 단말에 할당된 임시 ID
FCH 오프셋	9	FCCH의 끝으로부터 오프셋 된 FCH(OFDM 심벌로)
FCH 프리앰블 타입	2	FCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
FCH 공간 채널 1 레이트	4	공간 채널 1에 대한 FCH의 레이트
FCH 공간 채널 2 레이트	4	공간 채널 2에 대한 FCH의 레이트
FCH 공간 채널 3 레이트	4	공간 채널 3에 대한 FCH의 레이트
FCH 공간 채널 4 레이트	4	공간 채널 4에 대한 FCH의 레이트
RCH 오프셋	9	FCH의 끝으로부터 오프셋 된 RCH(OFDM 심벌로)
RCH 프리앰블 타입	2	RCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
RCH 공간 채널 1 레이트	4	공간 채널 1에 대한 RCH의 레이트
RCH 공간 채널 2 레이트	4	공간 채널 2에 대한 RCH의 레이트
RCH 공간 채널 3 레이트	4	공간 채널 3에 대한 RCH의 레이트
RCH 공간 채널 4 레이트	4	공간 채널 4에 대한 RCH의 레이트
RCH 타이밍 조정	2	RCH에 대한 타이밍 조정 파라미터
예약	2	추후의 사용을 위해 예약

IE 타입 1의 경우, 각 공간 채널에 대한 레이트는 FCH 및 RCH에 대해 개별적으로 선택될 수 있다. 공간 다중화 모드에 대한 레이트의 해석은 공간 채널당 레이트를 지정할 수 있다는 점에서 일반적이다(예를 들어, 표 12에 나타난 실시예에 대해 4개까지의 공간 채널에 대해). 송신기가 공간 처리를 수행하여 데이터를 고유 모드 상에서 전송한다면, 레이트는 고유 모드마다 주어진다. 송신기가 단순히 송신 안테나로부터 데이터를 전송하고 수신기가 공간 처리를 수행하여 데이터를 분리하고 복원한다면(비조정 공간 다중화 모드에 대해), 레이트는 안테나마다 주어진다.

정보 엘리먼트는 인에이블된 모든 공간 채널에 대한 레이트 및 인에이블 되지 않은 채널에 대한 0을 포함한다. 4개보다 적은 송신 안테나를 가진 사용자 단말은 미사용 FCH/RCH 공간 채널 레이트 필드를 0으로 설정한다. 액세스 포인트는 4개의 송신/수신 안테나를 구비하기 때문에, 4개보다 많은 송신 안테나를 가진 사용자 단말들은 그 안테나들을 사용하여 4개까지 개별 데이터 스트림을 전송할 수 있다.

IE 타입 2는 *아이들* 상태로 동작하는 사용자 단말에 대한 제어 정보를 제공하는데 사용된다. 실시예에서, 사용자 단말이 *아이들* 상태일 때, 공간 처리를 위해 액세스 포인트 및 사용자 단말에 의해 사용되는 방향 벡터가 계속해서 업데이트되므로 재개한다면 그리고 재개할 때 데이터 전송이 신속히 시작할 수 있다. 표 13은 예시적인 IE 타입 2 정보 엘리먼트의 각종 필드를 기재하고 있다.

표 13 - FCCH IE 타입 2

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
IE 타입	4	IE 타입
MAC ID	10	사용자 단말에 할당된 임시 ID
FCH 오프셋	9	FCCH의 끝으로부터 오프셋 된 FCH(OFDM 심벌로)
FCH 프리앰블 타입	2	FCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
RCH 오프셋	9	FCH의 끝으로부터 오프셋 된 RCH(OFDM 심벌로)
RCH 프리앰블 타입	2	RCH 프리앰블 크기(OFDM 심벌로)
예약	12	추후에 사용하기 위해 예약

IE 타입 3은 RACH에 의해 시스템에 대한 액세스를 시도하는 사용자 단말에 신속한 확인 응답을 제공하는데 사용된다. 시스템에 대한 액세스를 얻기 위해 또는 액세스 포인트에 단문 메시지를 전송하기 위해, 사용자 단말은 업링크 상에서 RACH PDU를 전송할 수 있다. 사용자 단말이 RACH PDU를 전송한 후 BCH를 모니터링하여 RACH 확인 응답 비트가 설정되었는지 여부를 판단한다. 이 비트는 어떤 사용자 단말이라도 시스템에 대한 액세스에 성공했고 FCCH 상에서 적어도 하나의 사용자 단말에 대해 확인 응답이 전송되고 있는 경우에 액세스 포인트에 의해 설정된다. 이 비트가 설정되면, 사용자 단말은 FCCH 상에서 전송된 확인 응답에 대해 FCCH를 처리한다. 액세스 포인트가 자원 할당 없이 사용자 단말로부터 RACH PDU를 정확하게 디코딩했음을 확인하고자 하는 경우에 IE 타입 3 정보 엘리먼트가 전송된다. 표 14는 예시적인 IE 타입 3 정보 엘리먼트의 각종 필드를 기재하고 있다.

표 14 - FCCH IE 타입 3

필드/파라미터명	길이(비트)	설명
IE 타입	4	IE 타입
MAC ID	10	사용자 단말에 할당된 임시 ID
예약	34	추후에 사용하기 위해 예약

단일 또는 다수의 타입의 확인 응답이 정의되어 FCCH 상에서 전송될 수 있다. 예를 들어, 신속한 확인 응답 및 할당 기반 확인 응답이 정의될 수 있다. 액세스 포인트에 의해 RACH PDU가 수신되었지만 사용자 단말에 FCH/RCH 자원이 할당되지 않았음을 간단히 승인하는데 신속한 확인 응답이 사용될 수 있다. 할당 기반 확인 응답은 현재 TDD 프레임에 대한 FCH 및/또는 RCH에 대한 할당을 포함한다.

다수의 다른 레이트가 전송 채널에 지원된다. 각 레이트는 특정 코드 레이트 및 특정 변조 방식과 관련되며, 이는 공동으로 특정 스펙트럼 효율(또는 데이터 전송률)이 된다. 표 15는 시스템에 의해 지원되는 각종 레이트를 기재하고 있다.

표 15

레이트 워드	스펙트럼 효율 (bps/Hz)	코드 레이트	변조 방식	정보 비트/ OFDM 심벌	코드 비트/ OFDM 심벌
0000	0.0	-	off	-	-
0001	0.25	1/4	BPSK	12	48
0010	0.5	1/2	BPSK	24	48
0011	1.0	1/2	QPSK	48	96
0100	1.5	3/4	QPSK	72	96



0101	2.0	1/2	16 QAM	96	192
0110	2.5	5/8	16 QAM	120	192
0111	3.0	3/4	16 QAM	144	192
1000	3.5	7/12	64 QAM	168	288
1001	4.0	2/3	64 QAM	192	288
1010	4.5	3/4	64 QAM	216	288
1011	5.0	5/6	64 QAM	240	288
1100	5.5	11/16	256 QAM	264	384
1101	6.0	3/4	256 QAM	288	384
1110	6.5	13/16	256 QAM	312	384
1111	7.0	7/8	256 QAM	336	384

상술한 FCCH 채널 구조는 다른 데이터 전송률로 동작 가능하지만, 이 구조는 FCCH 상에 이용되는 레이트가 시스템의 최악의 경우의 사용자(예를 들어, 최저 데이터 전송률로 동작하는 사용자)에 의해 지시되거나 제한된다. 예를 들어, 사용자들 중 하나만이 0.25bps/Hz의 낮은 데이터 전송률로 FCCH 상에서 정보를 수신하고 디코딩할 수 있다면, 시스템의 다른 사용자들은 더 높은 데이터 전송률로 동작할 수 있더라도 악영향을 받게 된다. 이는 FCCH 구조상에 이용되는 레이트가 0.25bps/Hz인 최악의 경우의 사용자의 레이트로 제한되기 때문이다. 따라서 FCCH 성능 및 효율은 단일 사용자에게 의해 감소할 수도 있다. 뒤에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 본 발명은 다른 데이터 전송률로 동작할 수 있는 여러 다른 사용자들을 수용하는데 사용될 수 있는 새롭고 보다 효율적인 FCCH 채널 구조를 제공한다.

일 실시예에서, (여기서는 계층적 제어 채널 구조 또는 분리된 제어 채널 구조라고도 하는) 새로운 FCCH 구조는 다수의 제어 채널(예를 들어, 4개의 개별 제어 채널)을 포함한다. 여기서는 제어 부채널 또는 FCCH 부채널이라고도 하는 이들 개별 제어 채널은 각각 다수의 오버헤드 데이터 전송률(예를 들어, 상술한 바와 같이 하나 또는 4개의 다른 데이터 전송률) 중 하나로 동작할 수 있다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 TDD MAC 프레임 내의 새로운 FCCH 구조의 도면을 나타낸다. 예시 및 설명을 위해 이 예에서는 TDD-TDM 프레임 구조가 사용되지만, 본 발명의 교지는 TDD 프레임 구조에 한정되는 것이 아니라 다양한 듀레이션의 다양한 다른 프레임 구조(예를 들어, FDD-TDM 등)에 적용될 수도 있다는 점이 당업자에 의해 이해되어야 한다. 도 7에 나타난 바와 같이, TDD MAC 프레임은 (다운링크 세그먼트라고도 하는) 다운링크 상태(701) 및 (업링크 세그먼트라고도 하는) 업링크 상태(751)로 분할된다. 이 실시예에서, 다운링크 위상은 3개의 전송 채널에 대한 3개의 해당 세그먼트 - BCH(710), FCCH(720) 및 FCH(730)로 나뉜다. 업링크 상태는 또 2개의 전송 채널에 대한 2개의 해당 세그먼트 - RCH(740) 및 RACH(750)로 분할된다.

도 7에 나타난 바와 같이, FCCH 세그먼트는 다수의 개별 FCCH 세그먼트 또는 부채널로 분리 또는 분할되며, 이들 각각은 특정 데이터 전송률로 동작할 수 있다. 이 예에서, FCCH 세그먼트는 4개의 FCCH 부채널(FCCH\_0, FCCH\_1, FCCH\_2, FCCH\_3)로 분할된다. 본 발명의 다른 실시예에서, FCCH 세그먼트는 발명의 특정 애플리케이션 또는 구현에 따라 다른 개수의 부채널(예를 들어, 8개의 부채널 등)로 분할될 수도 있다. 일 실시예에서, 각 FCCH 부채널은 특정 동작 및 처리 파라미터 세트(예를 들어, 코드 레이트, 변조 방식, SNR 등)에 관련될 수 있다. 예를 들어, 하기의 표 16은 각 FCCH 부채널과 관련된 코드 레이트, 변조 방식, SNR 등을 설명한다. 이 실시예에서, 각 부채널에 STTD가 사용되며, 이 경우 각 부채널의 길이는 2개의 OFDM 심벌의 배수이다.

표 16 - FCCH 부채널 데이터 전송률(STTD)

FCCH 부채널	효율 (bps/Hz)	코드 레이트	변조	STTD OFDM 심벌당 정보 비트	1%의 프레임 에러율(FER)에 대한 총 SNR
FCCH_0	0.25	0.25	BPSK	24	-2.0dB
FCCH_1	0.5	0.5	BPSK	48	2.0dB
FCCH_2	1	0.5	QPSK	96	5.0dB
FCCH_3	2	0.5	16 QAM	192	11.0dB

표 16에 나타난 바와 같이, 각 FCCH 부채널은 이와 관련된 개별 동작 포인트(예를 들어, SNR 및 다른 처리 파라미터)를 갖는다. 특정 FCCH 부채널(예를 들어, 특정 레이트의 FCCH\_n)이 할당된 사용자 단말(UT)은 더 높은 레이트로 동작하는 부채널을 제외한 더 낮은 레이트의 모든 부채널을 정확하게 디코딩할 수 있다. 예를 들어, 특정 사용자 단말에 부채널 FCCH\_2가 할당되면, 그 사용자 단말은 FCCH\_0 및 FCCH\_1이 더 낮은 레이트로 동작하기 때문에 FCCH\_0 및 FCCH\_1

을 디코딩할 수 있다. 그러나 FCCH\_3이 더 높은 레이트로 동작하기 때문에 그 사용자 단말은 FCCH\_3을 디코딩할 수 없다. 일 실시예에서, 액세스 포인트(AP)는 다양한 요소 또는 선택 기준을 기초로 어떤 FCCH 부채널이 UT에 제어 데이터를 전송할지를 결정한다. 이들 다양한 요소 또는 선택은 사용자 단말의 링크 품질 정보 또는 동작 조건(예를 들어, C/I, 도플러 등), 사용자 단말과 관련된 서비스 품질(QoS) 요건, 사용자 단말에 의해 지시된 제어 부채널 우선권 등을 포함할 수 있다. 뒤에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 사용자 단말은 각 FCCH 부채널의 디코딩을 시도하여 자원(예를 들어, FCH/RCH 채널 자원)이 할당되었는지 여부를 판단한다.

표 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 각종 FCCH 부채널의 구조를 설명한다. 표 17에 나타난 바와 같이, 부채널 FCCH\_0에 대한 FCCH 부채널 구조는 다른 FCCH 부채널(FCCH\_1, FCCH\_2, FCCH\_3)에 사용되는 구조와 구별된다. 일 실시예에서, 특정 순서로 보다 높은 레이트의 FCCH 부채널의 유/무를 지시하는데 FCCH\_0 구조의 FCCH\_MASK 필드가 사용된다. 예를 들어, FCCH\_MASK 필드는 각각 특정 부채널에 대응하며 특정 부채널이 부채널 1(MASK 비트 0)에서부터 부채널 2(MASK 비트 1), 부채널 3(MASK 비트 2)의 순서로 존재하는지 여부를 지시하는데 사용되는 3개의 비트를 포함할 수 있다. 해당 부채널 MASK 비트는 특정 값(예를 들어, 1)으로 설정되어 각 부채널의 존재를 지시한다. 예를 들어, MASK 비트 번호 0(최하위 MASK 비트)의 값이 "1"로 설정된다면, 이것은 FCCH\_1 부채널의 존재를 지시한다. 각 부채널에 짝수의 OFDM 심벌을 할당하기 위해 패드 비트가 제공된다. 일 실시예에서, 각 FCCH 부채널은 다수의 사용자 단말(예를 들어, 32명의 사용자)에 대한 스케줄링 정보를 제공할 수 있다. 상술한 IE 타입은 FCCH 부채널에 사용될 수 있다.

표 17 - FCCH 부채널 구조

FCCH_0:	비트
FCCH_MASK	3
IE 레이트 번호 0	5
레이트 0 IE	
0 패딩	
CRC	16
테일	6
FCCH_1:	비트
IE 레이트 번호 1	5
레이트 1 IE	
0 패딩	
CRC	16
테일	6
FCCH_2:	비트
IE 레이트 번호 2	5
레이트 2 IE	
0 패딩	
CRC	16
테일	6
FCCH_3:	비트
IE 레이트 번호 3	5
레이트 3 IE	
0 패딩	
CRC	16
테일	6

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법(800)의 흐름도를 나타낸다. 블록(810)에서는, 상술한 바와 같이 제어 채널이 다수의 부채널로 분리 또는 분할되며, 부채널 각각은 특정 데이터 전송률로 동작 가능하다. 블록(820)에서, 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보는 상술한 바와 같이 하나 이상의 선택 기준을 기초로 사용자 단말에 대해 선택된 다수의 부채널 중 특정 부채널 상에서 액세스 포인트로부터 사용자 단말로 전송된다. 블록(830)에서는, 사용자 단말에서 다수의 부채널 중 하나 이상의 부채널이 디코딩되어 사용자 단말에 지정된 제어 정보(예를 들어, 채널 할당)를 취득한다. 일 실시예에서, 뒤에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 사용자 단말에서 수행되는 디코딩 프로시저는 최저 데이터 전송률로 동작하는 FCCH 부채널(이 예에서는 FCCH\_0)에서 시작하여 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 계속된다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 새로운 FCCH 구조를 디코딩하는데 있어서 사용자 단말에 의해 수행되는 디코딩 프로시저(900)의 흐름도를 나타낸다. 사용자 단말은 부채널 FCCH<sub>0</sub>을 디코딩함으로써 시작한다. 일 실시예에서, CRC 검사가 통과되면 디코딩이 성공적인 것으로 간주한다. 사용자 단말은 다음의 이벤트 중 어떤 것이라도 발생할 때마다 FCCH 디코딩 프로세서를 종료한다:

- (i) FCCH 부채널을 정확하게 디코딩하는데 실패;
- (ii) 할당 수신;
- (iii) 할당을 수신하지 않고 모든 활성 FCCH 부채널의 디코딩.

도 9를 참조하면, 블록(910)에서  $n$ 을 0으로 초기화함으로써 프로세스가 시작한다. 이 예에서,  $n$ 은 프로세스의 현재의 반복에서 디코딩되는 현재 FCCH 부채널을 지시하는데 사용되는 변수이다. 블록(915)에서, 현재의 FCCH <sub>$n$</sub>  부채널이 디코딩된다. 예를 들어, 제 1 반복에서는, 블록(915)에서 FCCH<sub>0</sub>이 디코딩된다. 블록(920)에서는, 현재 FCCH <sub>$n$</sub>  부채널에 대한 CRC 검사가 통과되는지 여부가 판단된다. CRC 검사가 통과되면, 프로세스는 블록(925)으로 진행하여 대응하는 MAC ID가 존재하는지 여부를 판단하고, 그렇지 않으면 프로세스는 블록(930)으로 진행하여 다음 MAC 프레임을 처리한다. 블록(925)에서, 대응하는 MAC ID가 존재한다면, 프로세스는 블록(940)으로 진행하여 액세스 포인트에 의해 제공된 할당 정보를 얻는다. 그렇지 않으면, 프로세스는 블록(935)으로 진행하여  $n$ 이 3과 같은지 여부를 확인한다. 블록(935)에서,  $n$ 이 3과 같다면 프로세스는 블록(945)으로 진행하여 FCCH\_MASK 필드를 초기화함으로써 모든 FCCH 부채널이 처리되었음을 지시한다. 상술한 바와 같이, 일 실시예에서 FCCH<sub>0</sub> 부채널 구조의 FCCH\_MASK 필드는 3개의 비트를 포함하며, 이들 각각은 대응하는 더 높은 레이트의 FCCH 부채널의 유/무를 지시하는데 사용된다. 예를 들어, FCCH\_MASK 필드의 첫 번째 비트(비트 0 또는 최하위 비트)는 부채널 1의 유/무를 지시하는데 사용되고, FCCH\_MASK 필드의 두 번째 비트(비트 1 또는 다음 비트)는 부채널 2의 유/무를 지시하는데 사용되는 식이다. 이어서 프로세스는 블록(950)으로 진행하여 디코딩할 활성 FCCH 부채널이 남아있는지 여부를 판단한다. 디코딩할 활성 FCCH 부채널이 더 있으면, 프로세스는 블록(960)으로 진행하여  $n$ 을 다음 활성 FCCH 부채널로 증분한다. 그렇지 않으면, 프로세스는 블록(955)으로 진행하여 다음 MAC 프레임을 처리한다.

MIMO WLAN 시스템의 다양한 부분 및 여기서 설명한 다양한 기술이 다양한 수단으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트 및 사용자 단말에서의 프로세싱은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현의 경우, 프로세싱은 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC), 디지털 신호 프로세서(DSP), 디지털 신호 처리 장치(DSPD), 프로그램 가능 로직 디바이스(PLD), 현장 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA), 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 마이크로프로세서, 여기서 설명한 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛, 또는 이들의 조합 내에 구현될 수 있다.

소프트웨어 구현의 경우, 프로세싱은 여기서 설명한 기능들을 수행하는 모듈(예를 들어, 프로시저, 함수 등)로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장될 수도 있고 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내에 또는 프로세서 외부에 구현될 수 있으며, 이 경우 메모리 유닛은 공지된 각종 수단에 의해 프로세서에 통신 가능하게 연결될 수 있다.

여기서 특정 섹션을 찾아내는데 도움이 되고 참조가 되도록 제목이 포함된다. 제목은 여기서 설명한 개념들의 범위를 한정하는 것이 아니며, 이러한 개념은 전체 명세서 전반에 걸쳐 다른 섹션에서의 응용성을 가질 수 있다.

개시된 실시예들의 상기 설명은 당업자들이 본 발명을 제작하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시예에 대한 다양한 변형이 당업자들에게 명백하며, 본원에 정의된 일반 원리들은 본 발명의 진의 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서 본 발명은 본원에 나타난 실시예들에 한정되는 것이 아니라 본원에 개시된 원리 및 새로운 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

통신 시스템에서 정보를 처리하는 방법으로서,

제어 정보를 전송하는데 사용되는 제어 채널을 각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 다수의 부채널로 분할하는 단계;

하나 이상의 사용자 단말 각각에 대해 하나 이상의 선택 기준을 기초로, 상기 부채널들 중 액세스 포인트로부터 상기 각 사용자 단말에 제어 정보를 전송하는데 사용될 부채널을 선택하는 단계; 및

상기 각 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 상기 액세스 포인트로부터 특정 사용자 단말로 제어 정보를 전송하는 단계를 포함하는, 정보 처리 방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 제어 채널에 특정하게 할당된 데이터 프레임의 세그먼트에서 전송되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 각 부채널은 특정 동작 파라미터 세트와 관련되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 동작 파라미터는 코드 레이트, 변조 방식 및 신호대 잡음비(SNR)로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 부채널은 가장 낮은 데이터 전송률을 갖는 부채널에서부터 가장 높은 데이터 전송률을 갖는 부채널의 순서로 순차적으로 전송되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 부채널 중에서 처음에 전송되는 부채널은 다른 부채널들 또한 전송되고 있는지 여부를 지시하는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 필드는 다수의 비트를 포함하며, 상기 다수의 비트 각각은 특정 부채널에 대응하고, 제어 정보를 전송하기 위해 할당된 세그먼트에 상기 대응하는 부채널이 존재하는지 여부를 지시하는데 사용되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말에 관련된 링크 품질에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 9.

통신 시스템에서 정보를 처리하는 방법으로서,

제어 채널을 각각 특정 데이터 전송률로 동작할 수 있는 다수의 부채널로 분리하는 단계;

하나 이상의 선택 기준을 기초로, 액세스 포인트로부터 사용자 단말로 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 상기 다수의 부채널 중 상기 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 전송하는 단계; 및

상기 사용자 단말에서, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 얻기 위해 상기 다수의 부채널 중 하나 이상의 부채널을 디코딩하는 단계를 포함하는, 정보 처리 방법.

## 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 디코딩 단계는,

가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 부채널에서 시작하여, 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 상기 하나 이상의 부채널을 디코딩하는 디코딩 프로시저를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 다수의 조건 중 하나가 충족되면 상기 디코딩 프로시저를 종료하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 다수의 부채널 중 하나를 정확히 디코딩하는데 실패한 것을 지시하는 제 1 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 13.**

제 11 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 다수의 부채널 중 하나로부터 얻어졌음을 지시하는 제 2 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 14.**

제 11 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 모든 부채널이 처리되었음을 지시하는 제 3 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 15.**

제 10 항에 있어서,

상기 디코딩 프로시저를 수행하는 단계는,

상기 각 부채널에 대응하는 품질 메트릭을 기초로, 상기 부채널 상에서 전송되는 정보가 정확하게 수신되었는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 16.**

제 15 항에 있어서,

상기 품질 메트릭은 순환 중복 검사(CRC)를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 17.**

제 10 항에 있어서,

상기 디코딩 프로시저를 수행하는 단계는,

상기 사용자 단말에 관련된 식별자를 기초로, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 각 부채널에 존재하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 18.**

제 17 항에 있어서,

상기 식별자는 매체 액세스 제어(MAC) 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

**청구항 19.**

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말의 동작 조건에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 20.

통신 시스템에서 정보를 처리하는 장치로서,

제어 정보를 전송하는데 사용되는 제어 채널을 각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 다수의 부채널로 분할하는 수단;

하나 이상의 사용자 단말 각각에 대해 하나 이상의 선택 기준을 기초로, 상기 부채널들 중 액세스 포인트로부터 상기 각 사용자 단말에 제어 정보를 전송하는데 사용될 부채널을 선택하는 수단; 및

상기 각 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 상기 액세스 포인트로부터 특정 사용자 단말로 제어 정보를 전송하는 수단을 포함하는, 정보 처리 장치.

## 청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 각 부채널은 코드 레이트, 변조 방식 및 SNR을 포함하는 개별 동작 파라미터 세트와 관련되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 다수의 부채널은 가장 낮은 데이터 전송률을 갖는 부채널에서부터 가장 높은 데이터 전송률을 갖는 부채널의 순서로 순차적으로 전송되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 다수의 부채널 중에서 처음에 전송되는 부채널은 다른 부채널들 또한 전송되고 있는지 여부를 지시하는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 24.

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말에 관련된 링크 품질에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 25.

통신 시스템에서 정보를 처리하는 장치로서,

제어 채널을 각각 특정 데이터 전송률로 동작할 수 있는 다수의 부채널로 분리하는 수단;

하나 이상의 선택 기준을 기초로, 액세스 포인트로부터 사용자 단말로 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 상기 다수의 부채널 중 상기 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 전송하는 수단; 및

상기 사용자 단말에서, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 얻기 위해 상기 다수의 부채널 중 하나 이상의 부채널을 디코딩하는 수단을 포함하는, 정보 처리 장치.

## 청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 디코딩 수단은,

가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 부채널에서 시작하여, 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 상기 하나 이상의 부채널을 디코딩하는 디코딩 프로시저를 수행하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 다수의 부채널 중 하나를 정확히 디코딩하는데 실패한 것을 지시하는 제 1 조건, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 다수의 부채널 중 하나로부터 얻어졌음을 지시하는 제 2 조건, 및 모든 부채널이 처리되었음을 지시하는 제 3 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 28.

제 25 항에 있어서,

상기 디코딩 프로시저를 수행하는 수단은,

상기 각 부채널에 대응하는 품질 메트릭을 기초로, 상기 부채널 상에서 전송되는 정보가 정확하게 수신되었는지 여부를 판단하는 수단; 및

상기 사용자 단말에 관련된 식별자를 기초로, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 각 부채널에 존재하는지 여부를 판단하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

## 청구항 29.

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말의 동작 조건에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.



### 청구항 30.

통신 시스템에서 정보를 처리하는 장치로서,

하나 이상의 선택 기준을 기초로, 각각 특정 데이터 전송률로 동작할 수 있는 다수의 제어 부채널 중 사용자 단말에 제어 정보를 전송할 부채널을 선택하도록 구성된 제어기; 및

상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 상기 사용자 단말에 대해 선택된 부채널 상에서 전송하는 송신기를 포함하는, 정보 처리 장치.

### 청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 각 부채널은 제어 정보가 전송되는 데이터 전송률, 코드 레이트, 변조 방식 및 SNR을 포함하는 특정 동작 파라미터 세트와 관련되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

### 청구항 32.

제 30 항에 있어서,

상기 다수의 부채널은 가장 낮은 데이터 전송률을 갖는 부채널에서부터 가장 높은 데이터 전송률을 갖는 부채널의 순서로 순차적으로 전송되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

### 청구항 33.

제 30 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말에 관련된 링크 품질에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

### 청구항 34.

무선 통신 시스템에서 정보를 처리하는 장치로서,

각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 하나 이상의 제어 부채널 상에서 정보를 수신하는 수신기; 및

특정 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 얻기 위해, 가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 부채널에서 시작하여, 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 상기 하나 이상의 제어 부채널을 디코딩하는 디코더를 포함하는, 정보 처리 장치.

### 청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 다수의 부채널 중 하나를 정확히 디코딩하는데 실패한 것을 지시하는 제 1 조건, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 다수의 부채널 중 하나로부터 얻어졌음을 지시하는 제 2 조건, 및 모든 부채널이 처리되었음을 지시하는 제 3 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

### 청구항 36.

제 34 항에 있어서,

상기 디코더는 상기 각 부채널에 대응하는 품질 메트릭을 기초로, 상기 부채널 상에서 전송되는 정보가 정확하게 수신되었는지 여부를 판단하고, 상기 사용자 단말에 관련된 식별자를 기초로, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 각 부채널에 존재하는지 여부를 판단하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

### 청구항 37.

기계 판독 가능 매체로서, 상기 기계에 의해 실행될 때,

제어 정보를 전송하는데 사용되는 제어 채널을 각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 다수의 부채널로 분할하는 동작;

하나 이상의 사용자 단말 각각에 대해 하나 이상의 선택 기준을 기초로, 상기 부채널들 중 액세스 포인트로부터 상기 각 사용자 단말에 제어 정보를 전송하는데 사용될 부채널을 선택하는 동작; 및

상기 각 사용자 단말에 대해 선택된 특정 부채널 상에서 상기 액세스 포인트로부터 특정 사용자 단말로 제어 정보를 전송하는 동작을 포함하는 동작들을 상기 기계가 수행하게 하는 명령들을 포함하는, 기계 판독 가능 매체.

### 청구항 38.

제 37 항에 있어서,

상기 각 부채널은 제어 정보가 전송되는 데이터 전송률, 코드 레이트, 변조 방식 및 SNR을 포함하는 동작 파라미터 세트와 관련되는 것을 특징으로 하는 기계 판독 가능 매체.

### 청구항 39.

제 37 항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택 기준은 상기 각 사용자 단말에 관련된 링크 품질에 대응하는 제 1 기준, 상기 각 사용자 단말에 관련된 서비스 품질 요건에 대응하는 제 2 기준, 및 상기 각 사용자 단말에 의해 지시된 부채널 우선권에 대응하는 제 3 기준을 포함하는 것을 특징으로 하는 기계 판독 가능 매체.

### 청구항 40.

기계 판독 가능 매체로서, 상기 기계에 의해 실행될 때,

각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 하나 이상의 제어 부채널 상에서 정보를 수신하는 동작; 및

특정 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 얻기 위해, 가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 부채널에서 시작하여, 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 상기 하나 이상의 제어 부채널을 디코딩하는 동작을 포함하는 동작들을 상기 기계가 수행하게 하는 명령들을 포함하는, 기계 판독 가능 매체.

### 청구항 41.

제 40 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 다수의 부채널 중 하나를 정확히 디코딩하는데 실패한 것을 지시하는 제 1 조건, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 다수의 부채널 중 하나로부터 얻어졌음을 지시하는 제 2 조건, 및 모든 부채널이 처리되었음을 지시하는 제 3 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 기계 판독 가능 매체.

## 청구항 42.

제 40 항에 있어서,

상기 각 부채널에 대응하는 품질 메트릭을 기초로, 상기 부채널 상에서 전송되는 정보가 정확하게 수신되었는지 여부를 판단하고, 상기 사용자 단말에 관련된 식별자를 기초로, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 각 부채널에 존재하는지 여부를 판단하도록 디코더가 구성되는 것을 특징으로 하는 기계 판독 가능 매체.

## 청구항 43.

시스템에서 정보를 처리하는 방법으로서,

각각 특정 데이터 전송률로 동작하는 하나 이상의 제어 부채널 상에서 정보를 수신하는 단계; 및

특정 사용자 단말에 지정된 제어 정보를 얻기 위해, 가장 낮은 데이터 전송률로 동작하는 부채널에서 시작하여, 다수의 조건 중 적어도 하나가 충족될 때까지 상기 하나 이상의 제어 부채널을 디코딩하는 단계를 포함하는, 정보 처리 방법.

## 청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 다수의 조건은 상기 다수의 부채널 중 하나를 정확히 디코딩하는데 실패한 것을 지시하는 제 1 조건, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 다수의 부채널 중 하나로부터 얻어졌음을 지시하는 제 2 조건, 및 모든 부채널이 처리되었음을 지시하는 제 3 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

## 청구항 45.

제 43 항에 있어서,

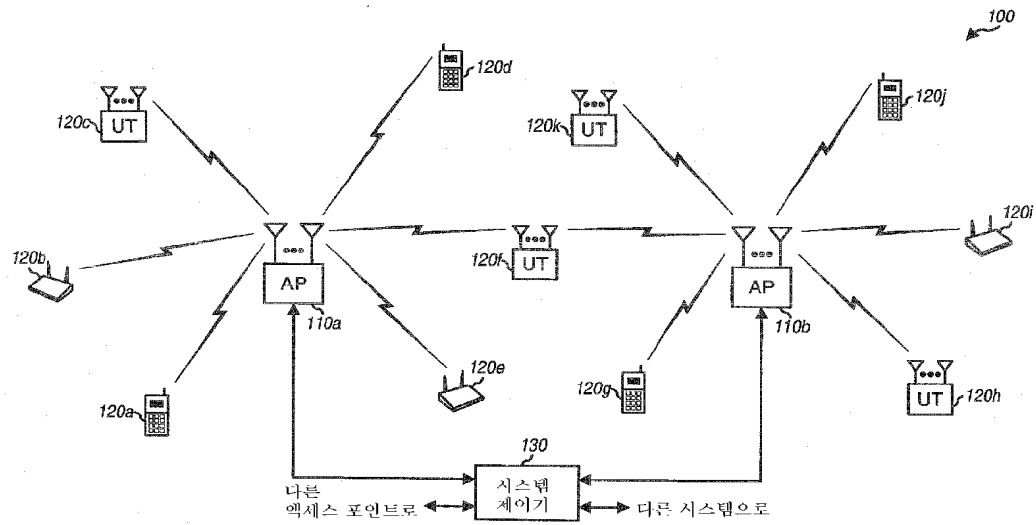
상기 디코딩 단계는,

상기 각 부채널에 대응하는 품질 메트릭을 기초로, 상기 부채널 상에서 전송되는 정보가 정확하게 수신되었는지 여부를 판단하는 단계; 및

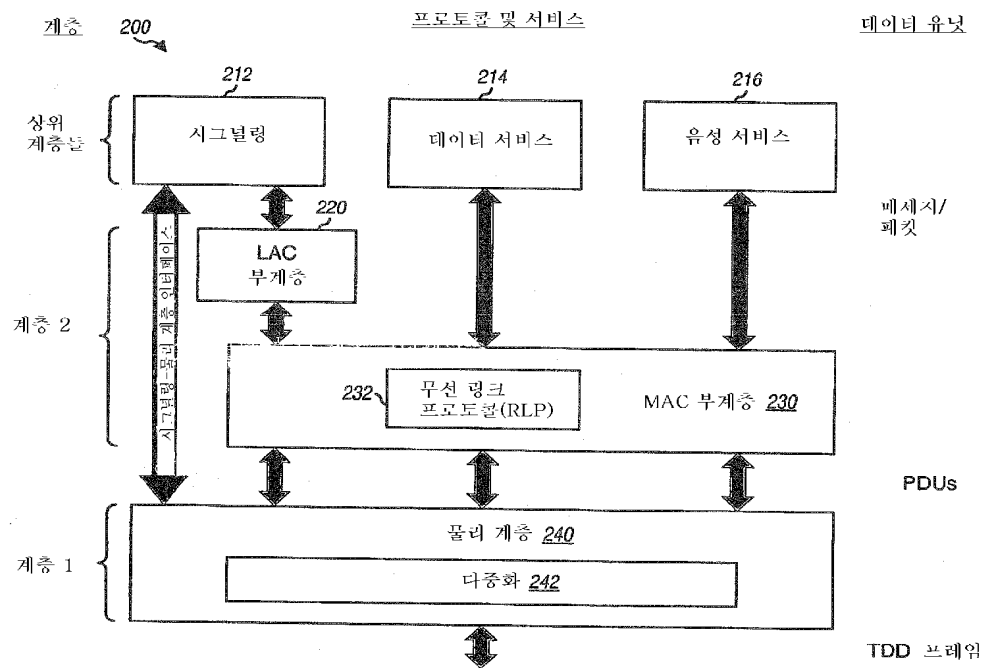
상기 사용자 단말에 관련된 식별자를 기초로, 상기 사용자 단말에 지정된 제어 정보가 상기 각 부채널에 존재하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

도면

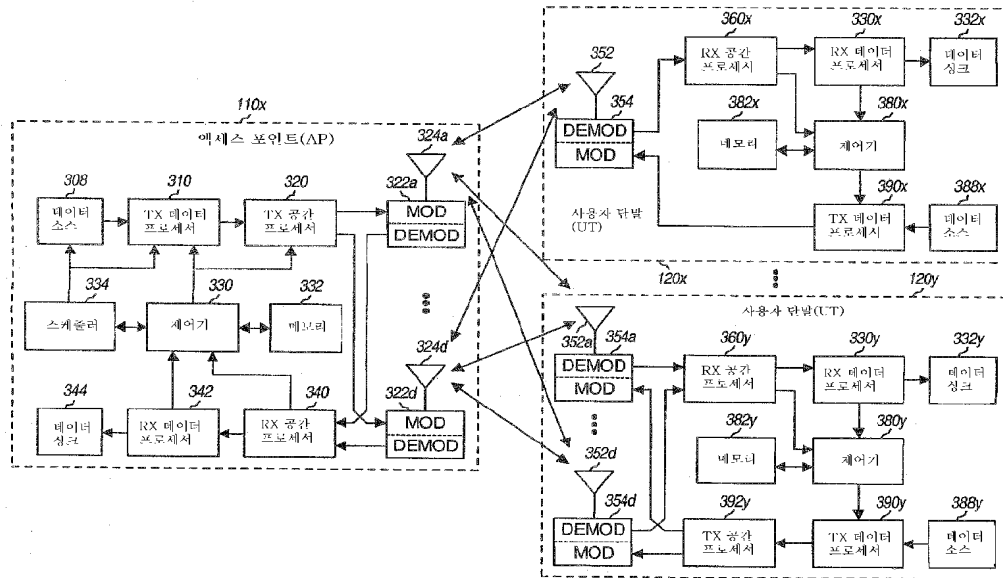
도면1



도면2

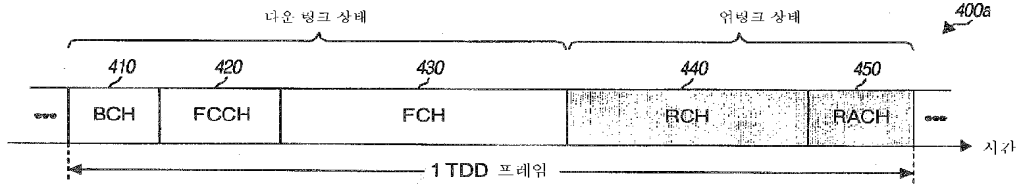


도면3

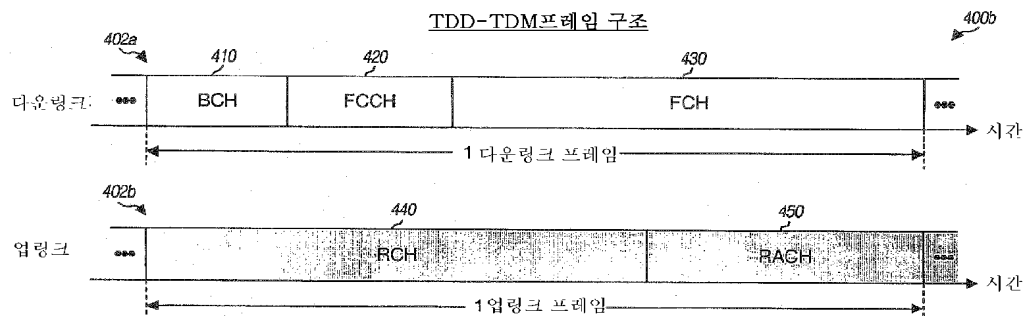


도면4a

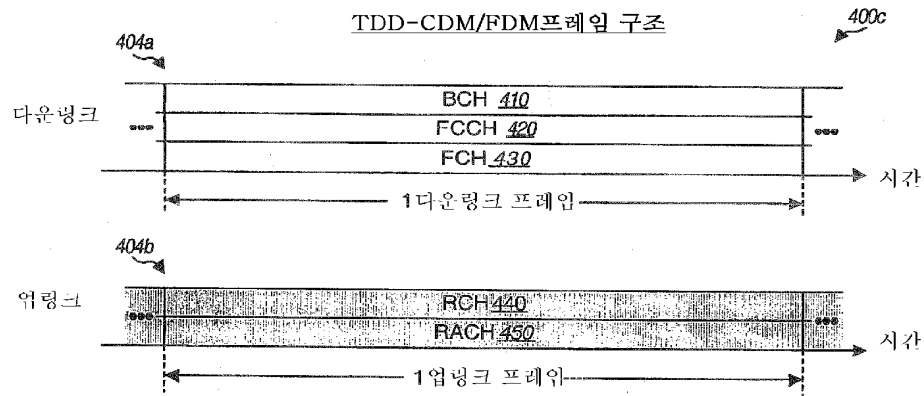
TDD-TDM프레임 구조



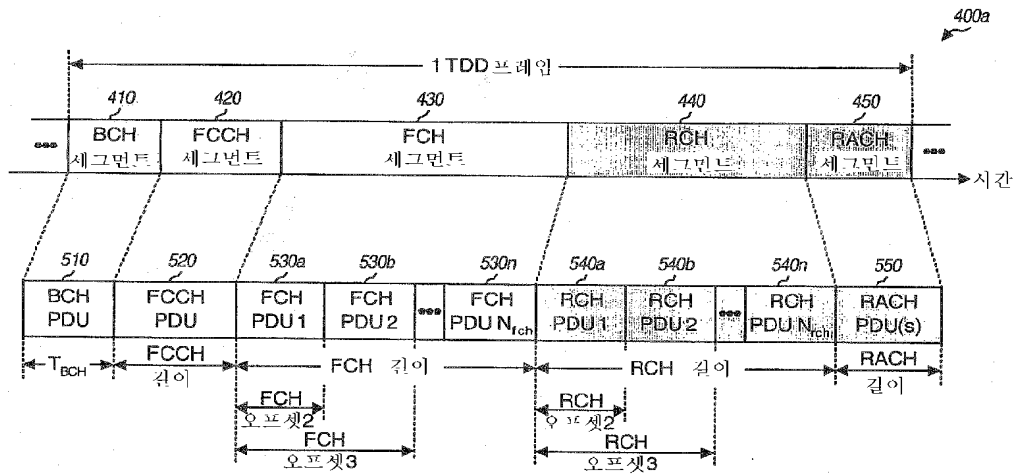
도면4b



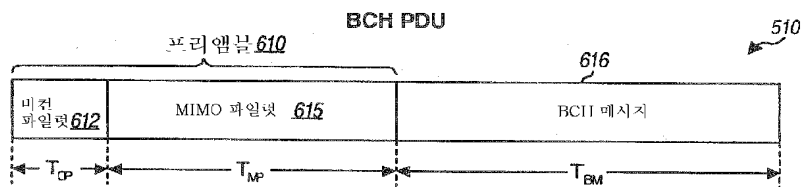
도면4c



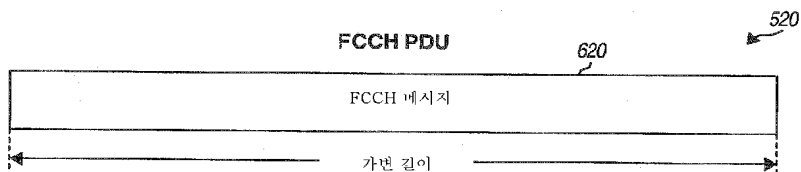
도면5



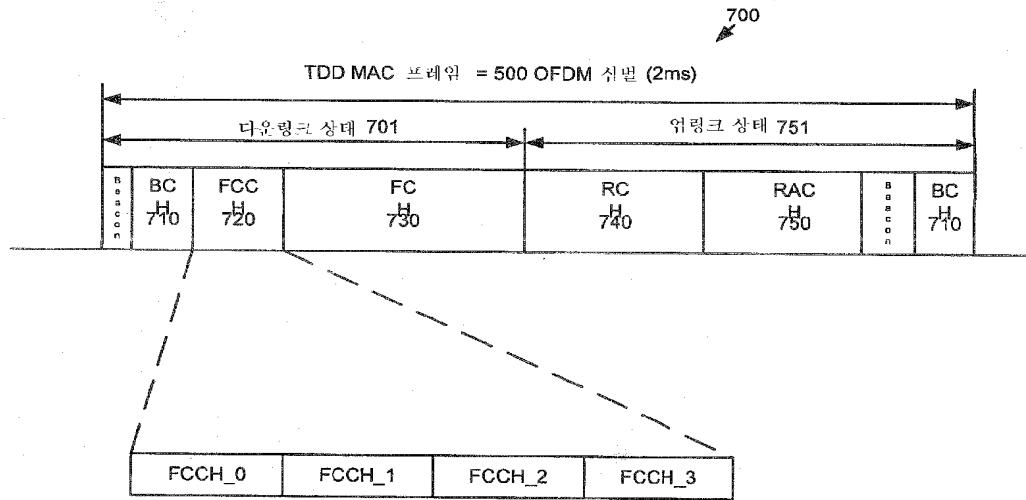
도면6a



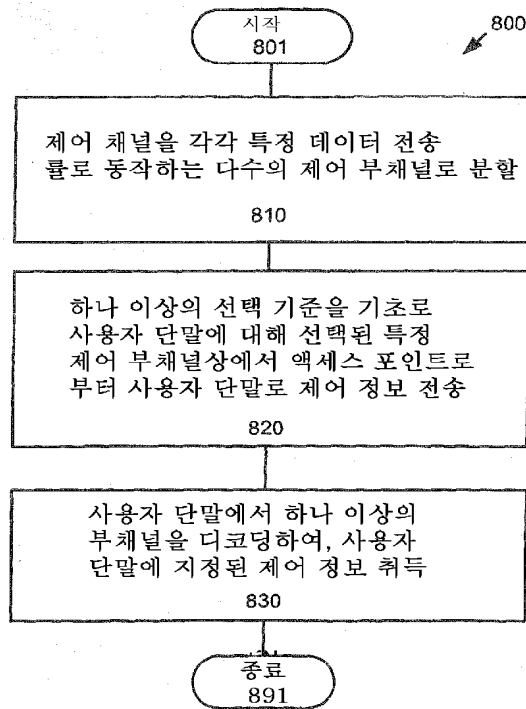
도면6b



도면7



도면8



도면9

